

Untersuchungen über die histologischen  
Veränderungen der Uterusschleimhaut des  
Rindes im Sexualzyklus mit Hilfe  
der Biopsia uteri

Walter Zwickel



Institut für Geburtshilfe und Gynäkologie der  
tierärztlichen Fakultät der Universität München  
Vorstand: Prof. Dr. Walter Baier

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE HISTOLOGISCHEN  
VERÄNDERUNGEN DER UTERUSSCHLEIMHAUT DES RINDES  
IM SEXUALZYKLUS MIT HILFE DER BIOPSIA UTERI

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der  
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität  
München

von  
Walter Zwickel  
prakt. Tierarzt  
Dietmannsried/ Allgäu

München 1958



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Z i p f

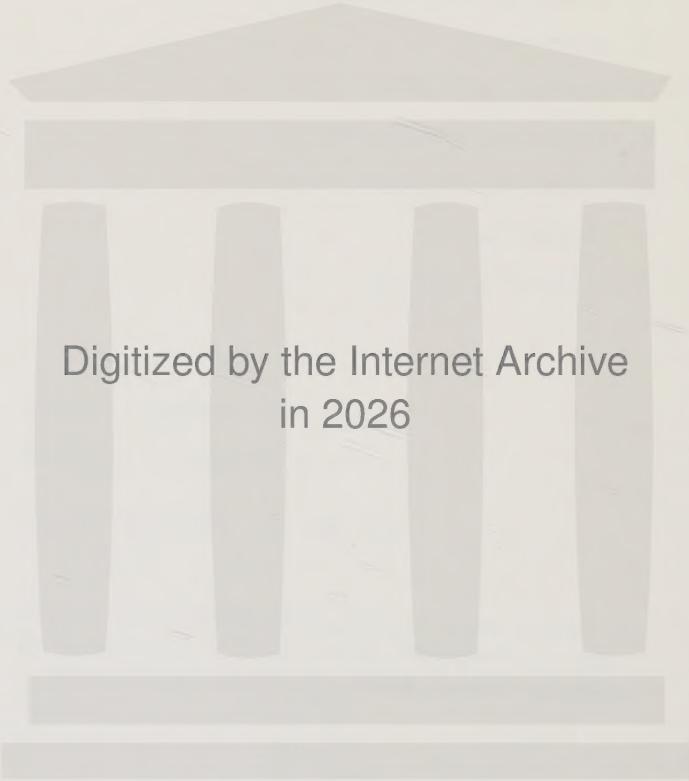
Referent: Professor Dr. W. B a i e r

Tag der Promotion: 25. Juli 1958

Die im Text erwähnten Abbildungen befinden sich in der Originalarbeit und können in der Bibliothek der Tierärztlichen Fakultät der Universität München eingesehen werden.

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Problemstellung
2. Literatur
3. Material und Technik
4. Eigene Untersuchungsprotokolle
5. Auswertung und Literaturvergleich
6. Zusammenfassung
7. Literaturverzeichnis



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## Einleitung und Problemstellung

Die Beurteilung des weiblichen Genitalapparates in der tierärztlichen Praxis stützt sich im wesentlichen auf die Bewertung des Brunstzyklus, auf die makroskopische Begutachtung der Vulva, des Vestibulums, der Vagina und der Portio vaginalis der Zervix. Ferner gibt die rektale Palpation Aufschluß über die grobanatomische Beschaffenheit der Zervix, des Uterus, sowie der Ovarien und manchmal auch der Oviductes.

Die visuelle und bakteriologische Untersuchung des aus der Vagina gewonnenen Schleims ist ebenfalls von großer Bedeutung für die Diagnose. In vielen Fällen genügen diese Untersuchungen, um ein sicheres Urteil zu gewährleisten und es läßt sich auch eine Prognose stellen. Oft aber handelt es sich um sogenannte symptomlose Sterilitäten; symptomlose Sterilitäten deshalb so genannt, weil mit den gebräuchlichen Untersuchungsmethoden die momentane oder dauernde Unfruchtbarkeit nicht erklärt werden kann. Hier kann uns die Biopsia uteri vielleicht einen Schritt weiter helfen. Aber nicht nur bei dieser Art von Sterilität wird uns die Biopsia uteri unterstützen. Mit Hilfe der Biopsie können sich die Veränderungen der Uterusschleimhaut feststellen lassen bei den verschiedenen Graden der Endometritis. Irreparable und reparable Erscheinungen können möglicherweise unterschieden werden. Man wird die Reaktion des Gewebes auf Behandlungsmaßnahmen verfolgen können und man wird die Veränderungen der Mukosa bei hormonell bedingten Störungen und bei den sogenannten Mangel- oder Hungersterilitäten zu beobachten versuchen, nicht zu vergessen die altersbedingten Schleimhautveränderungen, die bei den verschiedenen Viehrassen möglicherweise große Unterschiede aufweisen, im ganzen in der Absicht, der Frage näher zu treten, ob sich von der Schleimhautbeschaffenheit Rückschlüsse auf die Fruchtbarkeitslage des Tieres ziehen lassen.

Für diese Probleme ist es unumgänglich, sich mit den normalen Verhältnissen des ganzen Gebärmuttertraktes und der Schleimhaut im Brunstablauf zu befassen und zu untersuchen, ob die intra vitam, mit Hilfe der Biopsia uteri entnommenen Schleimhautproben dem post mortem excidierten Schleimhautstückchen entsprechen.

Ist es überhaupt möglich, bei geschlechtsgesunden Rindern in jedem Stadium des Zyklus mit dem Biopsiegerät den Zervikalkanal zu passieren?

Bestehen altersbedingte Unterschiede?

In welchem Teil des Uterus ist es am günstigsten, die Schleimhaut zu extirpieren?

Wie groß ist die entstehende Wundfläche?

Wie ist es mit der Schmerzempfindlichkeit des Tieres bei der Excision?

Worin bestehen die technischen Schwierigkeiten?

Wieviele Helfer sind notwendig?

Ist die Handhabung des Instrumentes einfach genug?

Bereitet die histologische Verarbeitung besondere Umstände?

## L i t e r a t u r

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts, in der Zeit der umwälzenden Erkenntnisse und Fortschritte der Medizin, versuchte man, sich über den Feinbau des Endometriums Klarheit zu verschaffen. LOTT (1871), ELLENBERGER (1879) und STORCH (1892) waren es, die erstmals eine genaue Beschreibung des histologischen Aufbaues der Uterusschleimhaut unserer Haustiere gaben. Diese grundlegenden Erkenntnisse haben bis heute ihre Gültigkeit bewahrt. Bald jedoch zeigte sich, daß die Schleimhaut nicht in jedem Lebensalter den gleichen Aufbau hat und daß auch bei Tieren im gleichen Lebensalter Unterschiede des Endometriums zu finden sind. FRIEDLÄNDER (1900), HILTY (1908), MANDEL (1908), BÖHME (1910), DRAHN (1913), KRUPSKI (1917) widmeten ihre Arbeit den Veränderungen der Schleimhaut im Zyklus bei verschiedenen Haustieren. Diese Forschungen wurden fortgesetzt durch die hervorragenden Erkenntnisse von HÖLSCHER (1921), ZIETZSCHMANN (1921), SCHREYER (1932) und VOLLMERHAUS (1957).

Im Jahre 1941 entnahmen ANDREWS und Mc KENZIE erstmalig mit zangenartigen Instrumenten, die an ihrem Ende zwei aufeinanderpassende scharfe Löffel hatten, Schleimhautproben aus Uterus und Vagina der Stute, um genauere Angaben über die zyklischen Veränderungen machen zu können. 1948 erprobte ZURGILGEN die Wirkung des Follikelhormons auf die Uterusschleimhaut kastrierter, anöstrischer Rinder und entnahm zu diesem Zweck Schleimhautstückchen mit einem Instrument, das im Prinzip dem Gerät von ANDREWS und MC KENZIE entsprach. MILLER (1950) dagegen konstruierte ein aus zwei ineinanderliegenden Rohren bestehendes Instrument, bei dem durch Unterdruck Schleimhaut in ein Fenster des äußeren Rohres gesogen und mit der Schneide des inneren Rohres abgeschnitten wird. Der Unterdruck wird durch eine Spritze am anderen Ende des Instrumentes erzeugt.

BRUS (1954) entwickelte ein Instrument zur Materialentnahme beim Rind. Bei diesem Gerät muß die Uterusschleimhaut vom Rektum her durch Fingerdruck in eine Öffnung des Instrumentes gepreßt werden, in der sie dann abgeschnitten wird. Er entnahm Schleimhautproben aus dem Uteruskörper und beiden Hörnern. Er konnte feststellen, daß die drei Proben in der Mehrzahl der Fälle keine nennenswerten Unterschiede zeigten. BRUS verglich seine Biopsien mit post mortem entnommenen Stückchen der Gebärmutterwand und erhielt stets ein übereinstimmendes Bild vom Aufbau des Endometriums. Die vollkommene Unschädlichkeit der Materialentnahme beweist er damit, daß er einige Minu-

ten vor der Besamung brünstiger Rinder Uterusschleimhaut excidierte und die Tiere doch tragend wurden.

Ein Gerät, mit dem man aus dem Uterus gleichzeitig Gewebestückchen und nicht verunreinigten Schleim entnehmen kann, beschrieb KAMPELMACHER (1954). Er vergleicht mikrobiologische und histologische Untersuchungen und findet nur in 64% der Endometritiden Keime. RESSANG (1954) wendete das von BRUS beschriebene Instrument an und führte damit Untersuchungen am Endometrium steriler Stuten durch. WALTHER, BRODAUF, GRUNERT (1955) erprobten am Endometrium steriler Rinder ein Gerät, das ähnlich dem von MILLER beschriebenen funktionierte. Zur Einführung des Instrumentes verwenden die Autoren die Zervixzange nach ALBRECHTSEN oder den rektalen Zervixgriff.

Perforationen der Uteruswand verliefen reaktionslos. Sie bezeichnen die Biopsie als wertvolles diagnostisches Hilfsmittel bei Endometritiden mittleren und schweren Grades. Schwierigkeiten bestehen in der Abgrenzung zwischen leichten pathologischen und physiologischen Vorgängen am Uterus. BRODAUF, GRUNERT und WOHANKA (1955) verwenden dasselbe Instrument bei Stuten. Die Einführung des Gerätes geschieht nur vaginal ohne rektale Kontrolle, um das Pressen zu vermeiden. (Größe der Schleimhautwunde 1 x 2 cm). Bei diesem Gerät und bei dieser Technik ist immer ein Gehilfe nötig. Beim langsamen Luftansaugen mittels der Spritze kommt es binnen Sekunden zum Blutaustritt unter das Epithel. Für die Beurteilung des Bindegewebes sind diese Proben nur bedingt brauchbar.

Die Wunde heilt schnell und reaktionslos ab. GRUNERT excidierte zwei Schleimhautproben einige Minuten vor der Bedeckung und die Stute nahm trotzdem auf. Bei nicht gestörtem Allgemeinbefinden preßte die Stute am Tage nach der Operation große Blutkoagula aus. Rektal bot sich der Uterus wie das im vierten Monat gravide Organ dar.

### Material und Technik der eigenen Untersuchungen

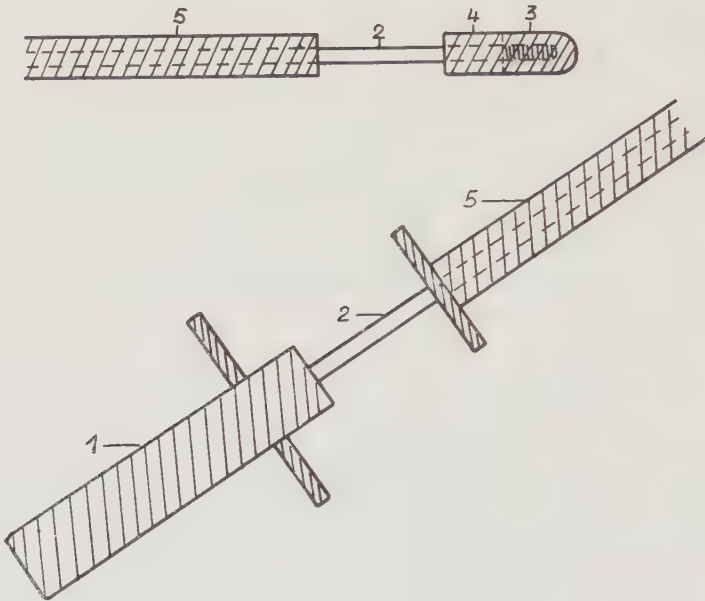
Das Untersuchungsmaterial stammt von 39 Rindern des Schlachthofes München. Das Alter der Tiere war zwischen 5 und 11 Jahren.

Die Excision der Gebärmutter Schleimhaut erfolgte mit einem von der Firma Hauptner, nach den Angaben von Herrn Privatdozent Dr. Leidel, hergestellten Instrument. Das Gerät besteht aus einem Rohr, in das ein runder Metallstab eingeführt wird, der die Länge des Rohres überragt und ein Gewinde trägt zum Aufschrauben einer nach vorne abgerundeten und gegen das Rohr zu messerscharfen, zur Hälfte hohlen Kappe. Wird nun der Metallstab im Rohr zurückgezogen, so bewegt sich die Schärfe der Kappe gegen das Rohrende und schneidet die dazwischenliegende Schleimhaut.

### Technik der Materialentnahme

Zunächst folgte die Aufnahme des Signalements und die Begutachtung der Scham und des Vorhofes der Rinder. Darauf wurde immer mit der linken Hand eine rektale Untersuchung des Tieres vorgenommen unter Berücksichtigung der Cervix, des Uterus und der Ovarien. Nach Reinigung des Tieres wurde mit der linken Hand rektal die Cervix fixiert und mit der rechten das geschlossene Biopsiegerät durch die Cervix in den Uterus eingeführt. Die Lage des Geräts wurde vom Rektum aus mit der linken Hand überprüft, die Schleimhaut zwischen Schneide und Führungsrohr gedrückt und abgeschnitten. Die so gewonnenen, seitlich leicht eingerollten Schleimhautstückchen wurden sofort nach Bouin fixiert. Nach der Schlachtung der Tiere wurde eine zweite Schleimhautprobe dicht neben der intra vitam gesetzten Wunde entnommen und fixiert. Danach wurde der ganze Geschlechtsapparat eingehend makroskopisch untersucht und der Befund festgehalten. Besondere Beachtung schenkte ich den makroskopisch sichtbaren, zyklischen Veränderungen des Gebärmuttertraktes und der Ovarien, um eine möglichst genaue Angabe über den Zyklusstand des jeweiligen Tieres zu haben. Die in Bouin fixierten Schleimhautproben wurden in Paraffin eingebettet und zwischen 5  $\mu$  und 7  $\mu$  geschnitten. Es wurden insgesamt 420 Präparate angefertigt, damit eventuelle Zufallsbefunde oder Artefakte möglichst ausgeschlossen werden konnten. Anschließend wurden die Schnitte mit saurem Hämalaun nach Maier und Eosin gefärbt.

Gerät zur Entnahme von Gebärmutter Schleimhaut des lebenden Rindes.



1. Haltegriff

2. Am Haltegriff eingeschraubter, massiver Metallstab, der an der Spitze ein Gewinde trägt zum Aufschrauben der Schneidekappe.

3. Auf den Metallstab 2. aufgeschraubte Schneidekappe.

4. Hohlteil der Schneidekappe mit messerscharfem Rand.

5. Führungsrohr, in dem der Metallstab 2. zurückgezogen wird.

Gesamtlänge: 60 cm

Durchmesser des Führungsrohres: 0,7 cm

Abstand von Schneidekappe und Führungsrohr in offenem Zustand des Gerätes: 2 cm

## U n t e r s u c h u n g s p r o t o k o l l e

Bei den Untersuchungen über die Veränderungen der Gebärmutter Schleimhaut im Sexualgeschehen des weiblichen Rindes habe ich den uterinen Zyklus, wie es auch VOLLMERHAUS tat, in vier Phasen aufgeteilt und zwar

### 1. Frühe Follikelphase.

Die frühe Follikelphase umfaßt den Zeitpunkt vom Abklingen der Vorherrschaft des Corpus luteum bis zur Anbildung der Follikelblase (ca. 13 - 17 Tage des Normalzyklus).

### 2. Späte Follikelphase.

Als späte Follikelphase bezeichne ich die Vorgänge an der Uterusmukosa kurz vor der Brunst bis Brunstende.

### 3. Frühe Corpus luteum-Phase.

Die frühe Corpus luteum-Phase ist die Zeit vom Brunstende bis zum 6. Tag des Normalzyklus.

### 4. Späte Corpus luteum-Phase.

Die späte Corpus luteum-Phase rechne ich vom 6. Tag bis zur Hochblüte des Corpus luteum.

Zur einfachen Veranschaulichung des histologischen Bildes der Uterusmukosa habe ich die von HÖLSCHER geprägten Ausdrücke Kompakta und Spongiosa gewählt.

Als Kompakta bezeichne ich demnach den subepithelialen, bindegewebszellreichen Anteil der Propria mucosae. Darunter folgt eine lockere, zellärmere Bindegewebsschicht, die bis zur Muscularis mucosae reicht. Diese Schicht bezeichne ich als Spongiosa.

### Nr. 1 (frühe Follikelphase)

Ungefähr sieben Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist graubraun. Wanddicke 8 - 10 mm. Der Uterus weist kräftige Längsfalten auf. Die Konsistenz ist derbelastisch. Die Cervix ist groß und rosettenartig gelappt. Die Farbe ist gelborange. Aus der Cervix entleert sich klarer Schleim. Die Öffnung ist gut bleistiftstark. Die Uterusschleim-

haut ist gelbbraun, glänzend. Keine Flüssigkeit. Die Karunkeln sind bohnen- groß und erhaben. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wund- fläche ist kleinbohnen groß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt. Beide Eilei- ter o.B.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß mit kirschgroßem Corpus luteum und erbsengroßer, flüssigkeitgefüllter Blase. Linker Eierstock gut kirschgroß, ohne Funktion.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein niederes, kubisches Epithel, dessen Kerne unregelmäßig geformt sind, die gleichmäßig gefärbt sind und regelmäßig basal sitzen. Das Plasma ist homogen, gegen das Cavum glatt abgeschlossen. Die Basalmembran ist leicht wellig und liegt den Basal- polen der Kerne an.

Die Uterindrüsen haben ein hohes Zylinderepithel mit basalsitzenden, gleich- mäßigen, ovalen Kernen- Das Plasma ist ziemlich homogen, die Zellgrenzen deutlich. Manche Drüsen sind in Sekretion. Die Mehrzahl der Zellen hat jedoch eine gut sichtbare Schlußleiste. Die Basalmembran ist sehr deutlich. In manchen Drüsenlumina ist körniges Sekret. Die Anzahl der Drüsen ist mittel- mäßig. Die Kompakta ist unter dem Epithel leicht aufgelockert, darauf folgt eine kompaktere Schicht und darunter die ziemlich stark aufgelockerte Spon- giosa.

## Nr. 2 (frühe Follikelphase)

Ungefähr 10 Jahre alte einfarbig gelbe Höhenviehkuh in schlechtem Nährzu- stand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelblich. Wanddicke 6 - 7 mm, nach den Hörnern zu abnehmend. Der Uterus ist stark längsgefaltet. Die Konsistenz ist weich, die Cervix hellgelb und mit Schleim bedeckt. Sie ist knapp mit einem dünnen Bleistift passierbar. Die Uterusschleimhaut ist gelblichgrau, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Karunkeln im rechten Horn sind schwach, im linken Horn gut bohnen groß, keine Flüssigkeit. Entnahme in der Mitte des linken Horns. Die Wunde ist gut erbsengroß und mit Blutgerinnsel angefüllt.

Linker Eileiter stricknadeldick; Eierstock kleinzwetschgengroß mit einer bohnen großen, flüssigkeitgefüllten Blase. Rechter Eileiter schwach strick- nadeldick; Eierstock kirschgroß, 2/3 davon nimmt ein Corpus luteum ein.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein niederes, kubisches Epithel, mit zum großen Teil liegenden Zellkernen. Die Zellkerne sind höckerig (wahrscheinlich durch die Fixation). Die Zellkerne liegen in der Mitte der Zellen. Die Basalmembran ist leicht wellig aber deutlich. Die Kerne sind ungleichmäßig angefärbt und die Konturen sind nicht immer scharf. Das Schlußleistennetz tritt stark hervor. Die einzelnen Zelleiber lassen sich nicht unterscheiden. Das Protoplasma ist körnig und um die Kerne aufgelichtet.

Die Uterindrüsen haben ein hohes Zylinderepithel. Die Zellen sind deutlich voneinander abgesetzt. Das Protoplasma ist körnig, schaumig. Die Schlußleisten treten kräftig hervor. Die Zellkerne sind in Form und Färbung ziemlich gleich. Nur einzelne sitzen auf der gut ausgeprägten Basalmembran, die anderen sind zur Mitte der Zelle vorgedrückt. Viele Drüsen sind in voller Sekretion. Die Schlußleisten sind ausgebrochen und das Plasma quillt in körnigen Wolken in das Lumen. Die Anzahl der Drüsenquerschnitte ist groß, sie sind in Trauben angeordnet, hauptsächlich in der mittleren und tieferen Schicht der Mukosa zu finden. Die Propria ist nur sehr wenig aufgelockert.

### Nr. 3 (frühe Follikelphase)

Ungefähr 8 Jahre alte Pinzgauerkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist nicht vergrößert. Keine Trächtigkeit. Farbe bräunlichgelb. Wanddicke 6 - 7 mm. Der Uterus ist gut längsgefaltet. Die Konsistenz ist weich. Die Cervix ist schwach bleistiftstark geöffnet.

Die Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind bohnen groß und leicht erhaben. Keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist erbsengroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß mit gut erbsengroßer Follikelblase. Linker Eierstock kirschgroß mit einem die Hälfte des Eierstocks ausmachenden Corpus luteum.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mehrschichtiges Zy-

linderepithel mit langgestreckten Zellkernen. Die Form und Anfärbung der Kerne ist ziemlich gleich. Die Konturen sind höckerig und die Kernsubstanz erscheint verwischt. Eine Reihe der Kerne liegt basal und darüber und dazwischen schieben sich andere Kerne. Die Basalmembran ist gut erhalten, der Zellabschluß nach dem Cavum ist unscharf. Einzelne Zellgrenzen sind nur undeutlich zu sehen. Gegen das Cavum ist das Protoplasma wolkig und kräftig angefärbt, gegen die Propria zeigen sich mehrere helle Stellen.

Die Uterindrüsen bestehen aus einem hohen Zylinderepithel. Die Kerne sind gleichmäßig, oval und kräftig angefärbt. Sie sitzen basal und nehmen fast die Hälfte der Zellen ein. Die einzelnen Zellgrenzen sind nicht zu sehen. Das Protoplasma ist um die Zellkerne heller, lumenwärts ist es dunkler, von feinschaumiger Struktur. In allen Drüsen ist wabenartig angeordnetes Sekret vorhanden. Die Anzahl der Uterindrüsen ist groß. Die Kompakta ist gar nicht und die Spongiosa nur sehr wenig aufgelockert. Einige größere, blutgefüllte Kapillaren sind zu sehen.

#### Nr. 4 (frühe Follikelphase)

Ungefähr 10 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus erscheint etwas groß. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist braungelb. Wanddicke 10 - 12 mm. Konsistenz derb elastisch. Die Cervix ist sehr groß gelappt, gelbrötlich, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Öffnung ist schwach bleistiftstark.

Die Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind gut bohnen- groß und erhaben. Wenig rötliche, klare Flüssigkeit im Lumen. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Wundfläche erbsengroß. Wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock gut kirschgroß mit doppel bohnen- großem, knopfartig vorspringendem Corpus luteum und mehreren kleinen, durchscheinenden Bläschen.

Linkes Ovar kleinzwetschgengroß mit doppel bohnen- großem, gut erhabenem Corpus luteum; mehrere kleine und zwei erbsengroße Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einreihiges Zylinderepithel, dessen Kerne verschieden hoch in der Zelle sitzen. Die Zellgrenzen sind stark verwischt, nur bei einzelnen Zellen noch zu sehen. Im basalen Teil ist das Zytoplasma licht, während es cavumseitig eine rauchige Schaumstruk-

tur aufweist. Die Epithelzellen scheinen außer den Schlußleisten der einzelnen Zellen eine Deckmembran zu besitzen, die aber nur teilweise erhalten ist. Die Kernstruktur ist ziemlich verwischt. Die Konturen sind uneben und nicht deutlich hervortretend. Die Kerne nehmen gut 1/3 der Zellen ein.

Die Uterindrüsen haben ein mittelhohes Zylinderepithel. Die Kerne sind gleichmäßig in Form und Farbe, länglich oval. Sie nehmen knapp die Hälfte der Zellen ein, teils basal, teils in der Zellmitte sitzend. Die Konturen der Kerne sind scharf, die Zellstruktur klar und deutlich hervortretend. Die Zelleiber erscheinen etwas streifig, sind jedoch deutlich gegeneinander abgegrenzt. Besonders schön treten die Schlußleisten der einzelnen Zellen hervor. Um die Uterindrüsen windet sich das Bindegewebe, ähnlich wie die Basalmembran des Deckepithels. Die Membran ist zum Teil lockerer, zum Teil breiter als die Basalmembran und geht oft ohne Übergang in die Propria über. Die Drüsenlumina sind fast alle leer. Bei manchen sind noch einige Sekretfäden zu beobachten. Die Zellen der tieferen Schichten sind noch in Sekretion. Diese Zellen sind an den Rändern dunkler gefärbt, die Zellmitte erscheint hell, die Schlußleisten sind ausgebrochen und ein Teil des Zellplasmas ergießt sich schaumig, körnig in das Lumen. Die Anzahl der Uterindrüsen ist ziemlich groß. Sie liegen immer bündelweise und zwar bis zur subepithelialen Zone.

#### Nr. 5 (frühe Follikelphase)

Ungefähr sechs Jahre alte Höhenfleckviehkuh in gutem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist etwas größer als gewöhnlich, keine Trächtigkeit. Farbe rötlichgelb. Wanddicke 6 - 7 mm. Die Konsistenz ist weich, etwas schlaff. Die Gebärmutter ist wenig längs gefaltet. Die Cervix ist groß, grob gelappt, graugelb und mit klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist schwach bleistiftstark. Die Schleimhaut ist grünlichgrau, glänzend und mit wenig blutserumartiger Flüssigkeit bedeckt. Die Karunkeln sind klein - bohngroß. Entnahme am Übergang des Fundus zum rechten Horn. Die Wunde ist erbsengroß und mit wenig Blutkoagula bedeckt. Beide Eileiter o.B.

Rechtes Ovar: Zwetschgengroß mit höckeriger Oberfläche und mehreren stecknadelkopfgroßen Bläschen.

Linkes Ovar: Zwetschgengroß mit einer bohngroßen Blase. Ein haselnußgroß vorspringendes Corpus luteum mit gut vaskularisierter Oberfläche, rötlich braun, wenig organisiert und weich, ca. 12. bis 14. Tag.

Mikroskopischer Befund: Das Epithel ist ein einschichtiges Zylinderepithel, dessen Kerne in verschiedener Höhe der Zellen sitzen. Zellgrenzen lassen sich nur vermuten. Die Kerne nehmen gut die Hälfte der Zellen ein. Die Basalmembran ist deutlich ausgeprägt, ebenso die Schlußleisten gegen das Cavum. Die Kerne sind in der Größe ungefähr gleich, sie färben sich gleich an, die Form ist verschieden.

Die Uterindrüsen haben ein hohes Zylinderepithel. Die Kerne sind oval, färben sich alle recht kräftig und gleichmäßig und nehmen ungefähr ein Drittel der Zelle ein. Die Zelleiber sind gut voneinander zu unterscheiden. Das Zytoplasma zeigt zum Teil feine Bläschen, ist jedoch ziemlich homogen tingiert. Die Schlußleisten treten deutlich hervor. Der größte Teil der Drüsenlumina ist leer. Die Uterindrüsen sind knäuelartig gewunden und treten bis unter das Epithel in großer Zahl in Erscheinung.

Die Propria ist in ihrer spongiösen Schicht ziemlich stark aufgelockert und von Kapillaren und Blutsinus durchsetzt.

#### Nr. 6 (späte Follikelphase)

Ungefähr 9 Jahre alte Grauviehkueh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe graubraun. Wanddicke 7 - 9 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Die Konsistenz ist derb. Die Cervix ist groß gelappt und mit klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist bleistiftstark. Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind bohngroß und erhaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme am Anfang des rechten Horns. Die Wunde ist bohngroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß mit kleinkirschgroßem derbem Corpus luteum. Kleinbohngroße Follikelphase.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß, mehrere kleinerbsengroße Corpora albicantes.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mittelhohes, einreihiges Zylinderepithel mit basal und mittelständigen Kernen, die ungleichmäßig groß, länglich und verschieden angefärbt sind. Das Plasma der Zellen ist ziemlich homogen, feinkörnig. Die Zellgrenzen treten nur undeutlich hervor. Die

Basalmembran ist sehr fein und den Zellausbuchtungen entlang gewellt. Die Schlußleisten sind undeutlich, mit kleinen Vorwölbungen gegen das Cavum. Darüber befindet sich eine dickere, homogen angefärbte Membran. Die Uterindrüsen haben ein sehr hohes Zylinderepithel, dessen Kerne gleichmäßig geformt sind und regelmäßig basal sitzen. Sie nehmen gut  $1/3$  der Zellen ein. Manche Kerne sind etwas heller und rundlich aufgetrieben. Das Zellplasma ist feinkörnig und die Zellgrenzen sind verwischt.

Die Schlußleisten sind sehr fein und treten scharf hervor. Die Basalmembran ist dicht mit spindelförmigen Zellen besetzt. Die Kompakta ist ziemlich aufgelockert, fast der Spongiosa gleich. Die Anzahl der Drüsen ist mittelgroß. Sie sind gleichmäßig über die Propria verteilt. Einige Lumina sind mit körnigem Sekret angefüllt. An manchen Stellen sind in der Kompakte Sekretansammlungen, welche das Oberflächenepithel cavumwärts abdrängen.

#### Nr. 7 (fortgeschrittene Follikelphase)

Ungefähr 10 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist nicht vergrößert. Keine Trächtigkeit. Farbe gelb. Wanddicke 6 - 7 mm. Nach den Hörnern zu abnehmend. Uterus stark längsgefaltet. Die Konsistenz ist weich. Cervix hellgelb und mit klarem Schleim bedeckt. Öffnung schwach bleistiftstark. Uterusschleimhaut gelblichgrau, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Karunkeln im linken Horn schwach, im rechten Horn gut bohngroß, keine Flüssigkeit. Entnahme in der Mitte des linken Horns. Wunde erbsengroß und mit Blutgerinnsel angefüllt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß, oval, gelb und ohne Funktion. Linker Eierstock kleinzwetschengroß mit drei kleinen, flüssigkeitgefüllten Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einreihiges, fast kubisches Epithel. Die Zellen haben ein homogenes Protoplasma und ihre Kerne sitzen basal oder sind leicht nach der Mitte gerückt. Sie füllen  $3/4$  der Zellen aus. Die Form der Kerne ist unregelmäßig. Die Epithelzellen sind gegen die Propria durch eine gut sichtbare Basalmembran getrennt. Die Oberfläche des Epithelsaums ist durch ein deutliches Schlußleistennetz getrennt.

Die Kerne der Uterindrüsen stehen basal, sind länglichoval, ziemlich gleichmäßig. Sie machen ungefähr die Hälfte der Zellen aus. Die Zelleiber sind da-

durch voneinander getrennt, daß sie sich unterschiedlich angefärbt haben. Die Zellen sind gegen das Lumen zu durch die Schlußleisten abgeschlossen. Im Lumen befindet sich nur wenig feinkörniges Sekret.

In der tieferen Schicht der Propria sind die Drüsenepithelien nicht so gleichmäßig. Manche Zellkerne sind gegen das Drüsenlumen vorgerückt. Die Kerne sind gleichmäßig stark angefärbt, während die Zelleiber gegen das Lumen, um die Spitze der Zellkerne, heller gefärbt sind. Verschiedene Zellen wölben sich deutlich gegen das Lumen vor. Im Lumen findet sich wabenähnlich angeordnetes Sekret. Die Zahl der Drüsen ist gering. Es sind wenige, korkzieherähnliche Gebilde, die sich in der Tiefe verzweigen.

Das Bindegewebe ist in der subepithelialen Schicht ziemlich aufgelockert, dann folgt eine zellreichere Zone und darunter, in dem tieferen Abschnitt der Mucosa, ähnelt das Gewebe einer Gallertmasse mit wenigen verstreuten Bindegewebskernen. Nur um die Drüsen sieht man noch stärkere Zellanhäufungen. Noch tiefer ist eine sehr starke Vaskularisation, mit zum Teil collabierten Gefäßen zu sehen.

Nr. 8 (Anfang der späten Follikelphase)

Junge Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist klein. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelbbraun. Die Wanddicke beträgt 6 - 7 mm, nach den Hörnern zu abnehmend. Der Uterus ist schön längsgefaltet. Die Konsistenz ist fest-weich. Die Cervix ist rötlichbraun und mit klarem bräunlichem Schleim bedeckt, glänzend. Die Öffnung ist schwach bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist grünlichgelb, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Karunkeln sind kleinbohnen groß, verb, halbgestielt. Keine Flüssigkeit. Die Wunde ist gut bohnen groß bis zur Längsmuskelschicht gehend, wenig Blutgerinnsel. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns.

Linker Eileiter stricknadeldick, Eierstock kirsch groß, drei kleine Corpora albicantes.

Rechter Eileiter stricknadeldick. Eierstock kirsch groß, mit bohnen groß überstehender Blase, mehreren kleinen Bläschen, ein Corpus luteum in Rückbildung.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein niederes Zylinderepithel mit großen, längsovalen Kernen. Die Kerne sind unregelmäßig angefärbt und

haben eine höckerige Oberfläche. Sie nehmen fast die ganze Zelle ein. Zellgrenzen sind nicht zu sehen. Das Plasma ist trüb, um die Kerne blasenartig und hell. Die Basalmembran ist gut ausgebildet. Die Schlußleisten sind deutlich, der Abschluß gegen das Cavum ist glatt.

Die Uterindrüsen haben ein niederes Zylinderepithel, dessen Kerne unregelmäßig oval sind und basal sitzen. Zellgrenzen sind nur wenig zu sehen. Einige Zellen sind etwas aufgetrieben. Das Zytoplasma ist gegen die Lumenseite zu verdichtet und feinkörnig. Die Schlußleisten treten deutlich hervor. Die Anzahl der Drüsenquerschnitte ist gering. Nur wenige unterbrochene, korkzieherartig gewundene Formen sind zu sehen. Die subepitheliale Schicht der Propria ist ziemlich aufgelockert, darunter folgt eine Zone stärkerer Zellanhäufung und tiefer sieht man die stärker ödematisierte Spongiosa mit vielen Kapillaren und Sekretinseln.

#### Nr. 9 (späte Follikelphase)

Ungefähr 6 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus erscheint wenig vergrößert. Keine Trächtigkeit. Farbe graubraun. Wanddicke 7 - 9 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Konsistenz derb. Die Cervix ist rötlichgelb, glänzend und mit wenig blutserumgemischtem Schleim bedeckt. Öffnung schwach bleistiftstark. Die Farbe der Uterusschleimhaut ist gelblichbraun, glänzend. Die Karunkeln sind bohnen groß und nur wenig erhaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme im zweiten Drittel des linken Horns. Die Wundfläche ist bohnen groß, wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß. 1/4 des Eierstockes in Rückbildung begriffenes Corpus luteum.

Linker Eierstock kleinkirschgroß mit 1/3 des Eierstocks ausmachender Blase.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein hohes, mehrreihiges Zylinderepithel. Die Kerne sind klein und rundlich, jedoch gleichmäßig angefüllt, mit scharfen Konturen. Einzelne Zellgrenzen lassen sich nur sehr undeutlich sehen. Das Plasma ist homogen, im basalen Teil sind einige Vakuolen. Die Basalmembran ist fein, aber deutlich zu erkennen. Der cavumseitige Teil der Zellen ist unscharf, ausgefranst.

Die Uterindrüsen haben mittelhohe Zylinderepithelien, deren Kerne fast alle basal sitzen. Die Kernform ist großenteils oval, die Färbung gleichmäßig. Die Zellgrenzen sind teilweise recht gut sichtbar. Das Plasma der Zellen ist schaumig. Manche Zellen erscheinen in Kernnähe fast leer. Im Lumen findet sich körniges Sekret mit wenigen, degenerierten Kernen. In den tieferen Partien der Propria ist das Zellbild ruhiger. Die Anzahl der Drüsenpakete ist groß, obgleich die Drüsen in der Kompakta nur vereinzelt getroffen werden. Die Kompakta ist mäßig und die Spongiosa sehr stark aufgelockert.

#### Nr. 10 (späte Follikelphase)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelbbraun. Die Wanddicke beträgt 7 - 8 mm. Er ist wenig längsgefaltet. Konsistenz weich. Die Cervix ist blaß. Ziemlich viel, mit Blutschlieren durchsetzter Schleim entleert sich. Öffnung fingerstark. Die Farbe der Uterusschleimhaut ist gelbbraun, glänzend. Die Karunkeln sind gut bohnergroß und erhaben. Wenig Schleim im Lumen. Entnahme im Anfang des rechten Horns. Wunde gut bohnergroß und walnußgroßes Blutkoagulum.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß, oval, ohne Funktion.

Linker Eierstock zwetschgengroß mit kleinkirschgroßem Corpus luteum und haselnußgroßer Follikelblase.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel weist mannigfaltige Unterschiede auf. Die Kerne zeigen die verschiedensten Formen und liegen wirr durcheinander. Das Zellplasma ist schwammig gequollen. Teilweise ist die Basalmembran noch zu sehen. Der Abschluß gegen das Lumen ist unscharf, höckerig, zum Teil ausgefranst.

Die Drüsenepithelien sind hohe Zylinderepithelien mit sehr deutlicher Zellabgrenzung. Sie weisen gleiche Form und Größe auf und sind gleichmäßig angefärbt. Das Plasma ist körnig. Die Abschlußleisten sind lumenwärts vorgewölbt und kräftig gefärbt. Im Lumen ist nur wenig fadiges Sekret. Die Kompakta ist stark aufgelockert, die Spongiosa ähnelt einer Gallertmasse. Die Anzahl der Uterindrüsen ist gering, nur wenige Korkzieherformen.

# Nr. 11 (späte Follikelphase)

Ungefähr 9 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Wanddicke 7 - 8 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Konsistenz fast derb. Die Cervix ist blaß, graugelb, mit wenig klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist gut bleistiftstark. Die Portio cervicis springt nur wenig vor und ist klein, rosettenförmig. Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind kleinerbsengroß, keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme im Anfang des rechten Horns. Wundfläche erbsengroß. Wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinkirschgroß mit erbsengroßer, flüssigkeitgefüllter Blase.

Linker Eierstock kleinzwetschengroß mit einem 1/3 des Eierstocks einnehmendem Corpus luteum in Rückbildung.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist stellenweise ein niederes, einreihiges Epithel. Die Kerne haben verschiedene Formen, oval und rundlich, färben sich nicht ganz gleichmäßig an und nehmen gut die Hälfte der Zellen ein. Die Zellen sind stark aufgetrieben. Das Plasma ist körnig und um die Zellkerne diffus aufgehellt. Die Deckmembran ist unregelmäßig hügelig. Die Basalmembran ist verschwommen. An anderen Stellen ist das Epithel ganz abgehoben. Wieder andere Stellen zeigen ein hohes Zylinderepithel mit gleichmäßig angefärbten, langovalen Kernen. Trotz der Größe der Kerne nehmen sie nur 1/3 der Zellen ein. Sie sitzen unregelmäßig in der Zelle verteilt, meist am Übergang vom mittleren zum basalen Drittel. Die Zellgrenzen sind noch gut erhalten. Das Plasma ist streifig, körnig und teilweise mit Bläschen durchsetzt, die besonders im basalen Teil angetroffen werden. Die Basalmembran ist leicht wellig und gut sichtbar.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein hohes Zylinderepithel mit schlanken, sehr langgestreckten Kernen, die 3/4 der Zellen einnehmen. Die Kerne sind gleichmäßig, kräftig angefärbt und sitzen enggedrängt basal. Das Protoplasma ist ziemlich homogen. Die Schlußleisten treten gut hervor. Dem Drüsenausgang zu sind die Zellen zwar auch schön geordnet, sind aber niedriger und die Kerne nehmen nur etwa die Hälfte der Zellen ein. In den Drüsenlumina sind zum Teil noch großblasige Sekretreste. Die Anzahl der Drüsen ist gering. Sie liegen verstreut in der Spongiosa. Nur wenige Korkzieherformen sind zu se-

hen. Die Kompakta ist noch wenig, die Spongiosa schon sehr stark aufgelockert.

#### Nr. 12 (späte Follikelphase)

Ungefähr sieben Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe graubraun. Wanddicke 6 - 8 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Die Konsistenz ist weich. Die Cervix ist rötlichgelb, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Öffnung ist gut strohhalmstark.

Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind bohngroß und zum Teil erhaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme am Anfang des rechten Horns. Die Wundfläche ist bohngroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß mit großer Follikelblase.

Linker Eierstock kirschgroß mit rückgebildetem Corpus luteum. Ca. 19. bis 20. Tag.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist undeutlich mehrschichtig. Die Kerne machen einen düsteren, fleckigen Eindruck. Die Höhe des Epithels umfaßt das vier- bis fünffache der Höhe der Kerne. Die Struktur des Plasmas ist grobschaumig, ohne Zellgrenzen. Die Basalmembran ist nicht zu sehen. Der cavumseitige Abschluß ist unklar, die Schlußleisten sind nur teilweise sehr schwach zu sehen. An manchen Stellen beträgt die Zelhöhe fast das Zehnfache der Kerne. An anderen Stellen ist das Epithel in Auflösung. Die Kerne sind ungleichmäßig rundlich, dunkelfleckig. Kernfragmente sind zu sehen. Teilweise ist das Epithel losgestoßen und die Propria quillt vor.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein mäßig hohes Zylinderepithel. Die Kerne sind rundlich, färben sich gleichmäßig an und nehmen die Hälfte der Zellen ein. Die Zelleiber sind teilweise noch gut voneinander abgetrennt, teilweise ist das Plasma schon in trübe Bläschen und Körnchen verquollen unter Aufhebung der Zellgrenzen. Die Drüsen sind in mäßiger Anzahl, nur wenige korkzieherartig gewundene Formen. Ihre Lumina sind unregelmäßig komprimiert. Manche sind schon in Sekretion.

Die Auflockerung der Kompakta ist gering, mit Ausnahme der subepithelialen Schicht. Die Spongiosa ist mehr aufgelockert und von vielen Kapillaren durchsetzt.

### Nr. 13 (späte Follikelphase)

Ungefähr 9 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist sehr groß. Keine Trächtigkeit. Farbe graubraun. Er ist schlaff und nicht längsgefaltet. Wanddicke 8 - 10 mm. Die Cervix ist rötlichgelb, glänzend und mit klarem Schleim bedeckt. Öffnung schwach bleistiftstark. Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Karunkeln gut bohngroß. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Wundfläche kleinbohngroß. Wenig Blutgerinnsel.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß mit mehreren kleinen Bläschen.

Linker Eierstock eine bohngroße Blase und mehrere kleinere Bläschen. Gesamtgröße gut kirschgroß.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mehrschichtiges Zylinderepithel mit ziemlich kleinen, unregelmäßig gefärbten Kernen von eigenartig grieseliger Kernstruktur. Die Zelleiber sind gerade noch erkennbar. Das Protoplasma erscheint feinkörnig getrübt und ist in manchen Zellen von unregelmäßigen Vakuolen durchsetzt, besonders an den Polen der Kerne. Die Basalmembran ist deutlich und den Ausbuchtungen der Zellen entlang gewellt. Das Schlußleistennest ist nicht glatt abschließend, sondern an jeder Zelle eingebuchtet. Die Oberfläche ist rau, krakelig.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein sehr hohes Zylinderepithel. Die Kerne sind regelmäßig geformt, länglicheval. Sie sind gleichmäßig angefärbt und nehmen 1/3 der Zellen ein. Die Kerne sitzen basal, einige jedoch sind bis über die Mitte der Zelle lumenwärts gerückt. Die Zellgrenzen sind deutlich zu sehen, das Protoplasma ist gleichmäßig angefärbt und schaumartig. Die Basalmembran ist deutlich und paßt sich den Zellenden an. Die Schlußleisten treten sehr stark hervor und sind eigenartig unterteilt. In das Lumen hängen lockenartige Cilien (Sekret). Die Kompakta ist noch wenig, die Spongiosa schon sehr stark ödematös. Gallertähnliches Gewebe in der Spongiosa und viele Kapillaren sind zu sehen. Die Drüsenzanzahl beschränkt sich auf wenige

langgestreckte, korkzieherähnliche Gebilde.

Nr. 14 (kurz vor der Brunst)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleekviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist braungrau. Wanddicke 8 - 9 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Die Konsistenz ist derb elastisch. Der Cervix ist groß und hat viele rosettenartig angeordnete Läppchen. Die Farbe ist graugelb. Aus der Cervix entleert sich klarer Schleim. Die Öffnung ist gut bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist gelbbraun, glänzend. Die Karunkeln sind bohngroß und ernaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wundfläche ist bohngroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechtes Ovar kleinkirschgroß mit mehreren stecknadelkopfgroßen Bläschen.

Linkes Ovar kleinzwetschgengroß mit bohngroß vorstehendem Corpus luteum. Ein Drittel des Eierstocks wird von einer Blase eingenommen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist deutlich mehrschichtig. Eine unregelmäßig hochsitzende Basalzellschicht ist zu sehen, jedoch keine Basalmembran. Die Färbung der Epithelzellen ist ziemlich gleichmäßig, ihre Form und Größe variieren sehr stark. Die Basalschicht der Kerne ist vielgestaltig, oval, mehr peripheriewärts flachen die Kerne ab, werden rundlich und kleiner. Die Zellgrenzen sind nicht wahrnehmbar. Das Plasma besteht aus einer rauchig schaumigen Masse mit stark verwischten Farbunterschieden. Ein Abschluß gegen das Cavum ist nicht vorhanden. Das Plasma quillt wolkenartig vor. Starke Kern- und Plasmaunruhe. Die Drüsenepithelien sind hohe Zylinderepithelien mit ruhigem Kernbild. Die Kerne sind gleich tingiert, von gleicher Größe und sitzen regelmäßig basal im unteren Viertel der Zelle. Die Kernstruktur ist klar und deutlich. Die Zelleiber sind stark gegeneinander abgesetzt, kräftig treten die Schlußleisten gegen das Lumen hervor. Einige Zellkerne sitzen in der Mitte ihrer Zelle. Das Protoplasma erscheint rauchig. Eine Basalmembran gegen die Propria ist deutlich ausgeprägt. Die Anzahl der Drüsen ist mäßig, zum Teil in Paketen, zum Teil in Korkzieherformen angeordnet. Die Kompakta der Schleimhaut ist nur wenig aufgelockert, während die Spongiosa stark gequollen ist und gallertähnlich aussieht.

Nr. 15 (späte Follikelphase)

Ungefähr 6 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist klein. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 5 - 7 mm. Konsistenz weich, aber nicht schlaff. Er ist wenig gefaltet. Die Cervix ist klein und blaßgelb, glänzend. Öffnung schwach bleistiftstark. Schleimhaut des Uterus graugrün, glänzend. Karunkeln kleinbohngroß. Keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Wundfläche erbsengroß, mit wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechtes Ovar kleinzwetschengroß mit mehreren stecknadelkopfgroßen und einer erbsengroßen Blase.

Linkes Ovar kleinzwetschengroß, derb, ohne Funktion.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mäßig hohes Zylinderepithel. Die Kerne sind unregelmäßig geformt und sitzen basal und in der Mitte (sieht aus wie geschichtet). Die Kernstruktur tritt deutlich hervor, etwas fleckig. Eine Basalmembran ist nicht vorhanden. Die Propria reicht zwischen die Epithelzellen. Das Zellplasma ist rauchig, körnig. Zellgrenzen sind nicht zu sehen. Die Kerne nehmen gut die Hälfte der Zellen ein. Um die Kerne ist das Plasma aufgehellte. Schlußleisten sind nicht zu sehen. Die Oberfläche ist uneben mit kleinen Einziehungen.

Die Uterindrüsen besitzen ein mittelhohes Zylinderepithel mit langen ovalen Kernen, die basal sitzen und die Hälfte der Zellen einnehmen. Die Kernkonturen sind scharf und die Struktur ist klar. Das Plasma der Zellen ist ziemlich homogen. Die Schlußleisten sind deutlich, aber stark ausgefranst. Die einzelnen Zellen sind wenig deutlich voneinander abgetrennt. Die Basalmembran ist nur teilweise klar zu sehen. Die Zahl der Uterindrüsen ist gering. Einige korkzieherartige Formen. Die Lumina sind teilweise kollabiert. Die Kompakte ist wenig, die Spongiosa mäßig aufgelockert. Wenig Gefäße und Kapillaren sind zu sehen.

Nr. 16 (späte Follikelphase)

Ungefähr 7 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe rötlichgelb. Wanddicke 6 - 7 mm. Konsistenz weich. Er ist wenig gefaltet. Die Cervix ist groß, stark gelappt, blaß und mit klarem Schleim bedeckt. Öffnung bleistiftstark.

Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graugelblich, glänzend. Die Karunkeln sind bohngroß. Keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Wunde erbsengroß mit wenig Blutkoagula bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechtes Ovar gut kirschgroß mit einer bohngroßen Blase.

Linkes Ovar kirschgroß, glatt mit 4 erbsengroßen Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Epithel der Oberfläche ist ein mittelhohes, einreihiges Zylinderepithel, dessen Kerne sehr unregelmäßig geformt und unregelmäßig über die ganze Zelle verteilt sind. Sie sind zum Teil dunkel fleckig, zum Teil heller angefärbt. Die Form der Kerne ist vielgestaltig, groß höckerig. Das Zellplasma ist wolkig schaumig. In manchen Zellen sind große helle Stellen, besonders um die Zellkerne sind oft blasige Aufhellungen. Die Basalmembran ist fein, manchmal gar nicht sichtbar. Schlußleisten sind nicht zu sehen. Der Abschluß gegen das Cavum ist rau. Der Basalteil der Zellen ist hell. Das Epithel der Uterindrüsen ist ein mäßig hohes Zylinderepithel. Die Kerne sitzen unregelmäßig hoch, bis zur Zellmitte vorstoßend. Sie nehmen gut 1/3 der Zellen ein. Die Konturen sind scharf und die Kernstruktur klar. Das Zellplasma ist hell, körnig, nur die Zellgrenzen treten dunkler hervor. Die Basalmembran ist schön zu sehen. Manche Zellen sind blasenähnlich aufgetrieben. Die Schlußleisten sind deutlich, manchmal etwas gezahnt. Einige Sekretfäden sind im Lumen. In den tieferen Schichten sitzen die Kerne regelmäßig basal. Das Plasma ist ausgeglichen. Die Anzahl der Drüsen ist ziemlich groß. Korkzieherähnliche Formen und Drüsenpakete wechseln einander ab.

Die Auflockerung von Kompakta und Spongiosa ist ziemlich gleich stark. Die Kompakta ist nur wenig dichter.

Nr. 17 (späte Follikelphase)

Ungefähr 6 Jahre alte Murnau-Werdenfelserkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist groß mit sehr langen Hörnern. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 6 - 8 mm. Wenig gefaltet. Konsistenz derb. Die Cervix ist gelblich, klein gelappt und klarer Schleim entleert sich in großer Menge. Öffnung kleinfingerstark.

Die Uterusschleimhaut ist graugrünlich, glänzend. Ziemlich viel, leicht rötlicher, klarer Schleim im Lumen. Karunkeln bohngroß.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinhühnereigroß mit einer pfenniggroßen Follikelblase und einem Corpus luteum in Rückbildung.

Linker Eierstock walnußgroß. Mehrere stecknadelkopfgroße Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein undeutlich mehrschichtiges Zylinderepithel. Die Kerne sind dunkel und fleckig und liegen unregelmäßig neben- und übereinander. Die Plasmastruktur ist schaumig. Zellgrenzen sind nicht zu sehen. Ein Abschluß gegen das Cavum ist nicht vorhanden. Die Basalmembran fehlt. Die Form und Größe der Kerne ist außerordentlich unterschiedlich, ebenso die Anfärbung.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein ziemlich hohes Zylinderepithel. Das Zellbild erscheint ruhig. Die Kerne sitzen regelmäßig basal und nehmen die Hälfte der Zellen ein. Das Plasma ist feinkörnig und gegen das Lumen durch die kräftig hervortretenden Schlußleisten abgeschlossen. Die Anzahl der Uterindrüsen ist ziemlich groß und gleichmäßig über die Propria verteilt. Die Kompakta ist besonders in der subepithelialen Schicht aufgelockert, die Spongiosa erscheint gallertgewebeähnlich.

Nr. 18 (Brunst)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 6 - 8 mm. Er ist wenig gefaltet. Die Konsistenz ist derb. Die Cervix ist gelblich und mit viel klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist fingerstark. Die Uterusschleimhaut ist graubraun,

glänzend, Um die Wunde ist eine leichte Blutinfiltration zu sehen. Wenig klarer Schleim ist im Lumen.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß mit haselnußgroßem Corpus luteum in Rückbildung.

Linker Eierstock kirschgroß mit pfenniggroßer Follikelblase.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mehrschichtiges Zylinderepithel. Es macht einen außerordentlich unruhigen Eindruck. Die Kerne zeigen die mannigfaltigsten Formen. Die Struktur des Plasmas ist grobschaumig. Einzelne Zellgrenzen sind nicht zu unterscheiden. Die Basalmembran fehlt. Über den Epithelkernen liegt eine dichte, wolkenartige Sekretschicht. An anderen Stellen sieht man wie der Basalteil der Epithelzellen vakuolär aufgetrieben ist und sich allmählich von der bindegewebigen Unterlage löst.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein mittelhohes Zylinderepithel. Die Kerne sitzen ziemlich regelmäßig basal und nehmen die Hälfte der Zellen ein. Die Form, Größe und Anfärbung sind ziemlich gleich. Die Zellen machen einen ruhigen Eindruck. Die Zellgrenzen sind deutlich, besonders die Schlußleisten sind gut zu sehen. Die Auflockerung der Kompakta ist besonders in der subepithelialen Schicht groß, in der tieferen spongiösen Schicht ist das Gewebe gallertähnlich. Die Anzahl der Drüsenschläuche ist gering.

Nr. 19 (frühe Corpus luteumphase)

Ungefähr elf Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist, dem Alter der Kuh entsprechend, etwas groß. Keine Trächtigkeit. Farbe graugelb. Wanddicke 7 - 9 mm. Er ist wenig gefaltet, schlaff. Die Portio vaginalis der Cervix ist groß und grob gelappt. Öffnung schwach bleistiftstark. Wenig, leicht rötlicher Schleim ist vorhanden. Die Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind erbsengroß, keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme am Anfang des rechten Horns. Die Wunde ist kleinbohngroß und mit wenig Blutkoagula bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß mit knopfartig vorgewölbtem, flüssigkeitsgefülltem Corpus luteum im Aufbau.

Linker Eierstock: kirsehgroß ohne Funktion.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einreihiges, niedriges Zylinderepithel ohne erkennbare Basalmembran. Die Kerne sitzen ungleichmäßig hoch. Manche Kerne sind rundlich und stark angefärbt, wieder andere sind bohnenförmig, länglich und nur an den Rändern stärker tingiert. Die Kompakta ist ungefähr nur 1/10 so hoch wie die Spongiosa. Sie ist ziemlich aufgelockert. Die Spongiosa ist sehr stark aufgelockert und von vielen Gefäßen durchsetzt. Nur wenige, korkzieherartig gewundene Uterindrüsen sind zu sehen. Die Kerne der Uterindrüsen sind länglich oval, sitzen in der Zelle unregelmäßig hoch und sind schwächer angefärbt als die umliegenden Bindegewebszellen.

Nr. 20 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr sieben Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun, Wanddicke 6 - 8 mm. Der Uterus ist stark gefaltet. Die Konsistenz ist derb. Die Cervix ist schwach bleistiftstark geöffnet und mit klarem Schleim bedeckt. Die Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind kleinbohngroß und erhaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist kleinbohngroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinzetschgengroß. Die Hälfte nimmt ein flüssigkeitgefülltes Corpus luteum ein.

Linker Eierstock kirschgroß ohne Funktion.

Mikroskopischer Befund: Das Epithel ist ein einschichtiges Zylinderepithel mit rundlichen Kernen, die unregelmäßig hoch sitzen. Große Teile des Epithelsaums sind von der Basalmembran losgelöst. Zwischen Epithel und Basalmembran bilden sich kleine Hohlräume. Die Bindegewebszellen der Kompakta strömen der freien Oberfläche zu und bilden an manchen Stellen einen mehrschichtigen epithelähnlichen Abschluß.

Das Drüsenepithel ist ein hohes Zylinderepithel, dessen Kerne regelmäßig geformt und gleichmäßig angefärbt sind. Die Zellgrenzen treten deutlich hervor.

Die Schlußeisten sind vor allem in den tieferen Mukosaschichten deutlich zu sehen. Die Zellkerne sitzen regelmäßig basal und nehmen knapp 1/3 der Zellen ein. In der epithelnahen Schicht sieht man einige Drüsen in Sekretion.

Die Schlußeisten sind ausgebrochen und der Zellinhalt ergießt sich wolkenartig in das Lumen. Manche Zellen erscheinen leer. Die Anzahl der Drüsenquerschnitte ist groß. Die Auflockerung der Mukosa ist noch ziemlich stark. In der Spongiosa sind viele Kapillaren und sekretgefüllte Hohlräume zu sehen.

#### Nr. 21 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 10 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe graugelb. Wanddicke 6 - 8 mm. Er ist nur wenig gefaltet und schlaff. Die Konsistenz ist weich. Die Cervix ist groß und besteht aus zwei rosettenartig angeordneten Schleimhautlappen. Die Farbe ist graugelb. Öffnung bleistiftstark. Wenig klarer Schleim vorhanden. Die Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Keine Flüssigkeit im Lumen. Die Karunkeln sind kleinbohnengroß. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist erbsengroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock zwetschgengroß mit bohnengroßem Corpus albicans.

Linker Eierstock zwetschgengroß mit knopfartig vorgewölbtem flüssigkeitgefülltem Corpus luteum.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mehrschichtiges Epithel ohne unterscheidbare Zellgrenzen. Die Kerne sind sehr vielgestaltig und unterscheiden sich von den Bindegewebszellen nur durch ihre dunklere Anfärbung. Eine Basalmembran ist nicht zu sehen. Der Abschluß gegen das Cavum ist sehr unregelmäßig.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein sehr hohes Zylinderepithel, dessen Kerne unregelmäßig hoch im unteren Drittel der Zelle sitzen. Die Zellgrenzen sind nur undeutlich zu erkennen. Das Plasma ist körnig. Viele Schlußeisten sind ausgebrochen und das Zellplasma ergießt sich in das Drüsenlumen. Die Uterindrüsen sind in großer Anzahl knäuelartig über die Propria verstreut. Die Auflockerung der Spongiosa ist ziemlich stark.

Nr. 22 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 12 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist geringgradig vergrößert und zwar rechts mehr als links. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelblich. Wanddicke 8 - 10 mm. Nach den Hörnern zu abnehmend. Der Uterus ist stark längsgefaltet. Die Konsistenz ist derb. Die Cervix ist rötlichgelb und mit klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist fingerstark. Die Uterusschleimhaut ist grünlichgrau, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Karunkeln sind bohnen- groß erhaben. Keine Flüssigkeit.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock walnußgroß und ohne Funktionsgebilde.

Linker Eierstock kleinhühnereigroß mit kirschgroßem, flüssigkeitgefülltem Corpus luteum.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist in keinem Präparat erhalten. Die Kompakta ist ziemlich stark aufgelockert. Die Bindegewebszellen drängen in unregelmäßigen Reihen gegen die freie Oberfläche. Die Spongiosa ist von vielen Kapillaren durchzogen. Das Drüsenepithel ist ein hohes Zylinderepithel mit regelmäßig basal sitzenden, gleichmäßigen Kernen, die 1/3 bis 1/2 der Zellen einnehmen. Die Zellgrenzen sind recht gut erhalten. Das Zellplasma ist körnig und ziemlich homogen. Die Schlußleisten sind fein gezeichnet, an manchen Stellen sind sie in Auflösung. Die Basalmembran ist deutlich zu sehen. Die Drüsenlumina sind ohne Sekret.

Nr. 23 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr fünf Jahre alte Pinzgauerkuh, in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe bräunlichgelb. Wanddicke 6 - 7 mm. Nach den Hörnern zu abnehmend. Der Uterus ist kräftig längsgefaltet. Die Konsistenz ist fest weich. Die Cervix ist schwach bleistiftstark geöffnet und mit klarem Schleim bedeckt. Der Uterus ist grünlichbraun, glänzend. Die Karunkeln sind erbsen- bis bohnen groß. Keine Flüssigkeit. Entnahme am Übergang vom Fundus in das linke Horn. Die Wunde ist erbsengroß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Linker Eierstock kirschgroß, funktionslos.

Rechter Eierstock zwetschgengroß. Die Hälfte nimmt ein flüssigkeitgefülltes Corpus luteum ein. 3. bis 5. Tag.

Mikroskopischer Befund: Das Epithel ist ein einschichtiges Zylinderepithel mit rundlich ovalen Kernen, die gut die Hälfte der Zellen ausfüllen und unregelmäßig hoch sitzen. Ein Teil des Epithels fehlt. Die Basalmembran ist stellenweise gut zu sehen. Die Kerne sind ziemlich gleichmäßig angefärbt.

Die Drüsenepithelien sind große Zylinderepithelien, deren Kerne sehr regelmäßig geformt und gleichmäßig angefärbt sind. Sie sitzen streng basal und nehmen nur ein Drittel der Zellen ein. Die Zellen sind deutlich voneinander abgesetzt. Die Schlußleisten treten stark hervor (in den tieferen Schichten der Mukosa). In dem cavum-näheren Teil der Mukosa sind die Drüsen schon in Sekretion. Die Schlußleisten sind nur noch teilweise sichtbar und der Inhalt der Zellen ergießt sich an manchen Stellen wolkenartig und blasig ins Lumen. Die Zellen sind streifig, ungleichmäßig gefärbt und manche erscheinen bis auf den Zellkern leer. Die Zahl der Drüsenquerschnitte in den tieferen Partien ist sehr groß. Die Mukosa ist noch ziemlich aufgelockert, in der tieferen Zone sind reichlich Kapillaren und Sekretsinus.

Nr. 24 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 11 Jahre alte Grauviehkueh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe, rechtes Horn etwas vergrößert. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelblichbraun. Wanddicke 8 - 10 mm, nach den Hörnern zu abnehmend. Der Uterus ist schön längsgefaltet. Die Konsistenz ist derb. Die Cervix ist rötlichgelb und ein klarer, gelbbrauner Schleimfaden hängt heraus. Die Öffnung ist bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist braungrau, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Karunkeln sind kleinbohngroß. Keine Flüssigkeit. Die Wunde ist erbsengroß und wenig tiefgehend. Relativ viel Blutgerinnsel. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns.

Beide Eileiter o.B.

Linker Eierstock kirschgroß, oval und ohne Funktion.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß mit flüssigkeitgefülltem Corpus luteum.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mäßig hohes Zylinderepithel der regenerationsphase. Man hat das Gefühl, es wachse aus der Propria heraus. Die Kerne sind vielgestaltig wie die Bindegewebszellen. Teilweise ist schon eine Basalmembran ausgebildet. Das Zytoplasma ist homogen, feinkörnig. Die Kerne sitzen unregelmäßig basal. Der Abschluß gegen das Lumen ist noch unscharf, zerzaust.

Das Epithel der Uterindrüsen ist sehr hoch. Die Kerne sind klein, oval und sitzen im basalen Viertel der Zelle. Die Zellgrenzen sind dunkel gefärbt. Das Plasma ist heller und körnig. Einige Zellen haben ihren Inhalt schon geleert. An manchen Zellen liegt über den Schlußleisten ein feinkörniger Schleier, an manchen fehlen die Schlußleisten und der Zellinhalt fließt nach außen. An anderen Stellen sind die Drüsen noch in vollkommener Ruhe. Die Anzahl der Drüsen ist ziemlich groß, zum Teil noch korkzieherartig gewundene Formen, zum Teil schon traubenartige Pakete. Die Kompakta ist mäßig aufgelockert, die Spongiosa noch ziemlich stark.

Nr. 25 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe graugelb. Wanddicke 6 - 8 mm. Er ist wenig gefaltet, schlaff. Die Konsistenz ist weich. Die Portio vaginalis der Cervix ist sehr klein mit rosettenartigen Schleimhautfältchen. Öffnung schwach bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist graubraun, feucht glänzend. Die Karunkeln sind erbsengroß, keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme am Anfang des rechten Horns. Die Wunde ist klein erbsengroß, bis zur Muskularis reichend und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß mit älterem Corpus luteum.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß mit knopfartig vorgewölbtem, flüssigkeitsgefülltem Corpus luteum und bohnen großer Blase (2. bis 3. Tag).

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist mehrschichtig. Die Kerne weisen mannigfaltige Formen auf, große ovale, kleinere dreieckige Keulenformen usw. Auch die Tinktion ist sehr unterschiedlich. Einige Zellabgrenzungen sind nicht zu sehen. Die Basalmembran fehlt. Die Propria strahlt

in den Basalteil des Epithels ein und lockert ihn auf. Die cavumseitige Zone der Zellen ist kräftig gefärbt und wolkenartig. Der Abschluß ist zerzaust und manchmal sogar aufgerissen. Im Zellplasma wechseln hellere Stellen mit dunkleren. Die Uterindrüsen sind fast alle sekretgefüllt. Das Epithel der Uterindrüsen ist ein sehr hohes Zylinderepithel mit deutlich ausgeprägter Basalmembran. Die Kerne sind rundlich und nehmen nur den vierten bis fünften Teil der Zelle ein. Die Kerne sitzen nicht ganz basal, manche streben der Mitte zu. Die Zellgrenzen sind nur teilweise zu erkennen. Das Zytoplasma ist körnig, ähnlich dem Sekret im Lumen. Einige Zellen erscheinen sehr licht. Die Uterindrüsen sind in großer Anzahl paketweise über die Propria verteilt.

#### Nr. 26 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 7 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mittelmäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist klein; keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelbbraun. Die Wanddicke beträgt 4 - 6 mm. Der Uterus ist kräftig längsgefaltet. Die Konsistenz ist etwas derb. Die Cervix ist blaßrosa, glänzend und mit wenig klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist gut strohhalmstark.

Die Uterusschleimhaut ist gelbbraun, glänzend. Keine Flüssigkeit im Lumen. Die Karunkeln sind gut erbsengroß, erhaben. Die Wunde ist erbsengroß. Wenig Blutkoagula. Entnahme am Übergang des Fundus des rechten Horns.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock fehlt.

Linker Eierstock gut kirschgroß mit mehreren kleinen Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel zeigt sehr große Unterschiede. Es wechselt von einreihigem, hohem Zylinderepithel bis zu vier- und fünfreihigen Zellen verschiedener Größe. Die Zellkerne sind sehr verschieden in Größe, Form und Farbe. Das Zellplasma ist rauchig, streifig mit Aufhellungen in Kernnähe. Die Basalmembran ist nicht zu sehen. Schlußleisten sind nicht oder nur undeutlich wahrnehmbar. Über dem Epithel liegt eine dicke, stärker eosingefärbte, blasige Sekretschicht.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein hohes Zylinderepithel mit hauptsächlich basal sitzenden Kernen. Einige Kerne, die größer und weniger angefärbt sind, rücken gegen die Mitte der Zelle. Das Zellplasma ist trüb und feinkörnig. Es

macht einen ziemlich ruhigen Eindruck. Die Basalmembran ist fein. Die Schlußleisten sind deutlich, manche sind ausgebrochen und Plasmafäden ziehen ins Lumen. Die Anzahl der Drüsen ist mittelmäßig. Die Auflockerung in der Kompakta ist gering, in der Spongiosa zum Teil gallertgewebeähnlich.

In manchen Drüsenlumina der Biopsieschnitte sind kernfragmentähnliche, sehr stark gefärbte Massen.

#### Nr. 27 (frühe Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist sehr groß. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelbbraun. Wanddicke 7 - 9 mm. Konsistenz derb. Er ist kräftig längsgefaltet. Die Cervix ist klein, grauweiß, glänzend und mit wenig klarem Schleim bedeckt. Öffnung bleistiftstark.

Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graugelb, glänzend. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist erbsengroß. Wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock gut zwetschgengroß mit mehreren kleinen Bläschen. 1/3 des Eierstocks nimmt ein kleinbohnergroß erhabenes Corpus luteum ein.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß mit vielen stecknadelkopfgroßen Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist sehr verschiedenartig. An manchen Stellen sieht man niederes, einreihiges Zylinderepithel, dessen Kerne unregelmäßig geformt und mit höckeriger Oberfläche versehen sind. Die Kernstruktur ist zum Teil deutlich, zum Teil feinkörnig zerfallen und dunkler gefärbt. Die Kerne haben verschiedene Größe. Sie sitzen nicht mehr basal, sondern in unregelmäßiger Mittelstellung. Das Zytoplasma beschränkt sich auf das cavumseitige Drittel. Der basale Teil ist vakuolär aufgelockert. An anderen Stellen ist die eben beschriebene Schicht abgestoßen. Die Bindegewebszellen der Propria drängen sich an die freie Oberfläche und ordnen sich, zunächst noch wirr durcheinanderliegend nach Art eines mehrschichtigen Epithels. Eine genaue Trennung zwischen Propria und Epithel ist nicht zu sehen. Keine Basalmembran. Die Bindegewebsfasern reichen bis ins Epithel,

werden aber dort zu einer rauchigen, feinstkörnigen Masse, die schaumähnlich gegen das Cavum abschließt.

Die Uterindrüsen haben ein mittelhohes Zylinderepithel mit großen und sehr langen Kernen, die über die Hälfte der Zellen einnehmen. Die Kerne sitzen regelmäßig basal und eng. Eine Basalmembran ist nicht zu erkennen. Um die lumenseitigen Kernpole zeigen sich schon Plasmaaufhellungen. Das Zytoplasma ist wolkig, körnig und gegen das Lumen durch die Schlußleisten gut abgeschlossen. Die Anzahl der Drüsen ist groß und gleichmäßig über die Oberfläche verteilt. Die Kompakta ist ziemlich stark und die Spongiosa gallertähnlich aufgelockert. Viele Kapillaren sind zu sehen.

Nr. 28 (späte Corpus luteum-Phase)

Höhenfleckviehkuh, Alter unbekannt, in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelbbraun. Die Wanddicke beträgt 6 - 8 mm. Der Uterus ist gut längsgefaltet. Die Konsistenz ist fest weich. Der Cervix ist rötlich-gelb, glänzend. Öffnung schwach bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist links grünlichgrau, rechts grünlichviolett, glänzend und mit wenig Schleim bedeckt. Die Karunkeln sind erbsen- bis bohngroß, rechts größer als links. Keine Flüssigkeit. Die Wunde ist erbsengroß mit wenig Blutgerinnsel bedeckt. Entnahme im ersten Drittel des linken Horns.

Beide Eileiter o.B.

Linker Eierstock taubeneigroß mit kleinen Bläschen und mit vier Corpora albicantes besetzt.

Rechter Eierstock zwetschgengroß mit einem gut die Hälfte des Eierstocks einnehmenden Corpus luteum.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einschichtiges Zylinderepithel mit ziemlich regelmäßig angefärbten Kernen, die in verschiedener Höhe der Zellen sitzen. Viele sitzen basal. Das Zellplasma ist homogen mit glattem, geradem Abschluß gegen das Cavum. Die Basalmembran ist erst schwach angedeutet.

Die Uterindrüsen besitzen ein sehr hohes Zylinderepithel, dessen Kerne basal sitzen. Sie sind unregelmäßig angefärbt, haben klare Konturen und deutliche Kernzeichnung. Das Zytoplasma ist feinkörnig, wolkig. Die Zellgrenzen sind

unscharf. Die Schlußleisten sind teilweise abgehoben und Zellinhalt fließt aus. Im Lumen ist feinkörniges Sekret enthalten. Die Basalmembran ist deutlich. Die Uterindrüsen sind knäuelartig gewunden und in großer Anzahl über die Propria verteilt. Die Mukosa ist ziemlich kompakt.

Nr. 29 (Anfang der späten Corpus luteum-Phase)

Ungefähr sieben Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist etwas groß. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 6 - 8 mm. Der Uterus ist wenig gefaltet. Konsistenz weich. Die Cervix ist blaßrosa und mit klarem, blutgemischtem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist fingerstark. Die Uterusschleimhaut ist braungrau, glänzend. Wenig rote Flüssigkeit. Karunkeln bohnergroß, fast nicht erhaben. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist erbsengroß, wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinzwetschgengroß, drei Viertel davon Corpus luteum, zwei kleinbohnergroße Blasen.

Linker Eierstock haselnußgroß mit kleinbohnergroßer Blase.

Mikroskopischer Befund: Das Kernbild des Oberflächenepithels hat sich schon sehr beruhigt. Es handelt sich um ein mittelhohes Zylinderepithel mit basal und mittelständig sitzenden Kernen. Die Kerne sind länglich oval und ziemlich groß. Konturen und Kernstruktur sind klar und deutlich. Das Plasma der Zellen ist längsstreifig und ordnet sich an manchen Stellen zu Zellgrenzen. An anderen Stellen ist die Plasmastruktur schaumig. Der Basalteil der Zellen ist noch nicht differenziert. Hier ziehen noch die verzweigten Bindegewebszüge der Propria zu den basalen Enden der Kerne. Der cavumseitige Anteil der Zellen ist noch ohne jeden Abschluß. Er ist flaumig, unregelmäßig wellig, manchmal cilienähnlich.

Die Uterindrüsen haben ein sehr hohes Zylinderepithel mit regelmäßig basalsitzenden, gleichmäßigen, ovalen Kernen. Sie nehmen ein Drittel der Zellen ein. Die Basalmembran ist deutlich. Die Zellgrenzen sind gut zu sehen. Das Plasma ist feinkörnig und leicht fleckig. Die Schlußleisten sind kräftig angefärbt. Die Uterindrüsen sind zahlreich und in Paketen angeordnet. Sekretspuren sind nur in wenigen Drüsenlumina zu sehen. Die Auflockerung der

Kompakta ist mäßig. Die Spongiosa ist noch stark ödematisiert.

### Nr. 30 (späte Corpus luteum-Phase)

Ungefähr sieben Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 8 bis 10 mm. Konsistenz derb elastisch. Der Uterus ist schön gefaltet. Die Cervix ist gelbrötlich und mit einem bräunlich klaren Schleimpfropf bedeckt. Die Schleimhaut ist graugelb, glänzend. Die Schleimhautfalten sind klein und wenig erhaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wundfläche ist erbsengroß und mit wenig Blutkoagula bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock klein zwetschgengroß, Corpus luteum kurz vor der Hochblüte, mehrere stecknadelkopfgroße, eine erbsengroße Blase.

Linker Eierstock etwas kleiner, mehrere kleinere Bläschen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein mittelhohes Zylinderepithel mit langen ovalen Kernen, die in Zellmitte sitzen oder basal oder peripherwärts verschoben sind. Sie sind gleichmäßig angefärbt. Die Zellgrenzen sind nur undeutlich zu sehen. Das Plasma ist feinschaumig mit lichterem Stellen. Die Basalmembran ist sehr fein und wellig. Die Schlußeleisten sind kräftig, etwas rau und manchmal ausgebrochen.

Die Drüsenepithelien haben ein sehr hohes Zylinderepithel. Die Kerne sind rundlich oval und sitzen zum großen Teil basal, manche in der Mitte. Die Kerne sind gleichmäßig tingiert, die Kernstruktur ist deutlich. Die einzelnen Zellgrenzen sind nur schwach angedeutet. Das Plasma ist ziemlich homogen, an manchen Stellen schaumig. An diesen Stellen sind auch die Schlußeleisten durchbrochen und Sekret fließt ins Lumen. Eine feine Basalmembran ist zu sehen. Die Uterindrüsen sind diffus über die Propria verteilt, die Korkzieherformen treten in den Hintergrund. In der Tiefe sind die Drüsen in Traubenform. Das Epithel der Drüsen ist in der muskularisnahen Zone noch viel kleiner und das Zellbild geordneter. Die Auflockerung der Propria ist nur gering.

Nr. 31 (sehr späte Corpus luteum-Phase)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Farbe graugelb. Wanddicke 6 - 8 mm. Er ist mäßig längsgefaltet. Konsistenz weich. Die Cervix ist blaßgelb. Die Öffnung ist schwach bleistiftstark. Der Muttermund springt nur wenig vor und ist klein.

Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind kleinbohngroß. Keine Flüssigkeit im Lumen. Entnahme im Anfang des rechten Horns. Wundfläche bohngroß, wenig Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinkirschgroß, ohne Funktion.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß mit 1/3 des Eierstocks ausmachendem Corpus luteum und erbsengroßer Blase.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einschichtiges, niederes Zylinderepithel, dessen Kerne fast die ganze Zelle ausfüllen. Die Kerne sind unregelmäßig geformt (oval, säulenförmig). Die Konturen der Zellen sind scharf. Die Kernstruktur ist etwas dunkel und verwischt. Der basale Teil der Zellen ist hell, während der cavumseitige wolkig und dunkler gefärbt ist. Die Basalmembran ist recht gut sichtbar. Die einzelnen Zellgrenzen sind nicht zu unterscheiden. Die Uterindrüsen bestehen aus einem hohen Zylinderepithel, dessen Zellen zum großen Teil vacuolär aufgetrieben sind. In manchen Zellen wölbt sich oberhalb des Kerns eine Blase gegen das Lumen vor. Andere Zellen haben kleinblasigere Plasmastruktur. Die Kerne selbst sind auch verschieden geformt. Prall aufgetriebene und kleinere eckige Formen fallen besonders auf. In den tieferen Schichten der Drüsen ist der Prozeß des Zellzerfalls noch nicht soweit fortgeschritten. Einzelne Zellen können noch unterschieden werden. Ein großer Teil der Drüsen ist mit Sekret angefüllt, manchmal sind auch corpusculäre Elemente mit ausgetreten (Histiozyten, Leukozyten). Die Drüsen sind ziemlich gleichmäßig und in großer Anzahl über die Mukosa verstreut. Die Kompakta ist gar nicht und die Spongiosa nur sehr wenig aufgelockert.

## Nr. 32 (großcystische Degeneration der Ovarien)

Ungefähr zehn Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist etwas größer als gewöhnlich, keine Trächtigkeit. Farbe rötlich gelb. Wanddicke 6 - 8 mm. Die Konsistenz ist weich, schlaff. Die Gebärmutter ist wenig gefaltet. Die Cervix ist groß, grob gelappt, rötlichgelb und mit viel klarem Schleim bedeckt. Die Öffnung ist fingerstark.

Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind bohnen groß und leicht erhaben. Wenig schleimige, klare Flüssigkeit ist vorhanden. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wundfläche ist bohnen groß und mit wenig Blutgerinnsel bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechtes Ovar: Hühnereigroß, aus mehreren flüssigkeitgefüllten Blasen bestehend.

Linkes Ovar: Zwetschgengroß mit zwei flüssigkeitgefüllten Blasen.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einreihiges, hohes Zylinderepithel mit nur unscharfen Zellgrenzen. Der Epithelsaum ist stark gewellt und teilweise eingezogen. Die Zellkerne füllen knapp 1/4 der Zelle aus. Die Zelleiber sind verschieden stark tingiert. Das Zellbild macht einen verwaschenen Eindruck. Viele Zellen sind von einer Vakuole ausgefüllt, andere sind ohne Zellkern und in manchen Zellen sind nur Spuren von Kernen. Eine durchgehende Basalmembran fehlt. Der subepitheliale Anteil besteht nur aus einer Reihe von Bläschen und das Epithel wird nur durch schwache Bindegewebsfäden festgehalten. Der cavumseitige Epithelabschluß ist von einer dünnen, sich dunkler anfärbenden Schicht überdeckt. Die Zellkerne sind nur schwach und ungleich angefärbt. Auch die Form variiert. Die Kompakta ist stark aufgelockert und von vielen Kapillaren durchsetzt.

Uterindrüsen finden sich nur in geringer Zahl. Das Drüsenepithel ist sehr nieder. Die Zellkerne sind oval und füllen 2/3 der Zelle aus. Sie sitzen regelmäßig basal. Im Lumen ist kein Sekret zu sehen. In den cavumnahen Partien sitzen die Kerne des Drüsenepithels unregelmäßiger. Das Epithel ist relativ höher. Manche Zellkerne sind gegen das Lumen zu vorgerückt.

Der Biopsieschnitt zeigt dieselben Verhältnisse wie das postmortal gewonnene Präparat, allerdings umfaßt er nur Epithel, Kompakta und einen Teil der Spongiosa.

Nr. 33 (Keine Funktionsmerkmale der Ovarien)

Ungefähr elf Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist gelbbraun. Die Wanddicke beträgt 7 - 9 mm. Der Uterus ist schlaff. Die Cervix ist weißgelb, glänzend. Die Portio vaginalis ist sehr groß und grob gelappt. Die Öffnung ist schwach bleistiftstark. Kein Schleim. Die Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Keine Flüssigkeit. Die Karunkeln sind bohnergroß. Das rechte Horn ist wesentlich größer als das linke. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist erbsengroß und mit wenig Blutgerinnsel gefüllt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock zwetschgengroß, plattgedrückt. Ein größeres und vier kleinere Corpora albicantes.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß, rauhe, derbe Oberfläche. Ohne Funktion.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einreihiges, kubisches Epithel mit rundlichen und länglichen, liegenden Kernen. Das Zellplasma ist homogen. Der cavumseitige Zellabschluß ist glatt. Der Fuß der Zelle ist manchmal vakuolär. Die Basalmembran besteht aus lockeren, sehr breiten Bindegewebsfasern.

Die Uterindrüsen haben ein hohes Zylinderepithel mit in der basalen Hälfte sitzenden Kernen. Sie sind gleichmäßig länglich oval und gleich angefärbt. Das Plasma ist schaumig mit nur undeutlichen Zellgrenzen. Die Schlußleisten sind gut zu sehen, doch nicht immer ganz scharf. Die Basalmembran ist deutlich ausgeprägt. Die Anzahl der Uterindrüsen ist sehr gering. Die Propria ist dünn und nicht ödematisiert.

Nr. 34 (Keine Funktionsmerkmale der Ovarien)

Ungefähr 6 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus erscheint etwas vergrößert, rechts mehr als links. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun, violett durchschimmernd. Wanddicke 6 - 8 mm. Der Uterus ist fast nicht gefaltet. Die Konsistenz ist weich. Die Cervix ist rötlichgelb, glänzend und klarer Schleim, mit Blut-

serum vermengt, fließt ab. Die Öffnung ist schwach bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist braun, glänzend. Die Karunkeln sind gut bohnen groß. Wenig blutserumähnliche Flüssigkeit ist vorhanden. Entnahme im zweiten Drittel des rechten Horns. Die Wunde ist kleinbohnen groß mit relativ viel Blutgerinnsel.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirsch groß, oval und seitlich komprimiert. Ein kleines Corpus rubrum und ein kleines Corpus albicans.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß, ohne Funktionsgebilde.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein hohes Zylinderepithel. Die Kerne sitzen basal. Manche sind gegen die Mitte der Zelle und andere noch weiter cavumwärts gerückt. Sie messen knapp  $\frac{1}{3}$  der Zellhöhe. Die Kerne sind unregelmäßig geformt, oft leicht höckerig. Die Kernsubstanz ist dunkel. Die Kerne färben sich gleich an. Die Grenzen der einzelnen Kerne sind schwach sichtbar. Das Plasma ist ziemlich homogen, schaumig, rauchig. Die Basalmembran ist nicht zu sehen. Der Basalteil erscheint von der Kompakta abgerückt. Das Schlußleistennetz ist sichtbar, wellig, und oft etwas rau. Auf der Oberfläche befindet sich wolkiges Sekret.

Die Uterindrüsen haben ein mäßig hohes Zylinderepithel mit regelmäßig basal sitzenden Kernen. Die Kerne sind verschieden angefärbt. Manche sind homogen dunkel, andere heller und von körniger Struktur. Das Cytoplasma ist schaumig. Zellgrenzen werden nur undeutlich gesehen. Vereinzelt sind um die Kerne Auflichtungen. Die Schlußleisten treten klar hervor. An verschiedenen Stellen sind sie ausgebrochen. Die Basalmembran ist kräftig. Die Anzahl der Drüsen ist sehr gering. Die Kompakta ist nicht, die Spongiosa nur wenig und regelmäßig aufgelockert. Keine Zellinseln. Viel Kapillaren und Gefäße.

Nr. 35 (kleincystische Entartung der Ovarien)

Ungefähr 10 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist nicht vergrößert. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 6 - 7 mm. Uterus kräftig längsgefaltet. Die Cervix ist rötlichgelb, mit klarem, glänzendem Schleim bedeckt. Öffnung schwach bleistiftstark. Die Konsistenz des Uterus ist derb. Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind erbsen- bis kleinbohnen groß. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des linken Horns. Wunde erbsen-

groß, wenig Blutgerinnsel.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock zwetschgengroß mit mehreren erbsengroßen Bläschen.

Linker Eierstock kleinzwetschgengroß mit vielen kleinen Bläschen und einer bohngroßen, nicht überstehenden Blase.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein sehr hohes Zylinderepithel, dessen Kerne dunkel und fleckig angefärbt sind. Die Form der Kerne ist unregelmäßig längsoval, die Konturen sind unscharf. Die einzelnen Zellwände sind zum Teil noch undeutlich zu sehen. Das Plasma ist schaumig, körnig. Die Basalmembran ist nur teilweise erhalten und sehr wellig. An manchen Stellen fehlen die Deckepithelien. Über dem Oberflächenepithel liegt eine sich den Zellen anpassende Sekretmembran.

Die Epithelien der Uterindrüsen sind mittelhohe Zylinderepithelien, deren Kerne ziemlich basal sitzen. Nur wenige sind gegen das Lumen vorgerückt. Die Kerne sind langoval, vielförmig höckerig, ungleichmäßig angefärbt, mit unscharfen Konturen. Das Protoplasma der Zellen ist streifig rauchig, schwammartig. In manchen Zellen sind Vacuolen sichtbar. Die Zellgrenzen sind deutlich, an manchen Stellen etwas verwischt. An diesen Stellen fehlt auch der feste Abschluß der Schlußleisten. Die Mehrzahl der Drüsen enthält kein Sekret.

Die Zahl der Uterindrüsen beschränkt sich auf wenige, korkzieherähnliche Formen. Der subepitheliale Anteil der Kompakta ist stark aufgelockert, dann folgt eine festere Zone und anschließend die gleichmäßig ödematisierte Spongiosa. Keine Bildung von Zellinseln. Viele kleinere und größere Gefäße.

Nr. 36 (Keine Funktionsmerkmale der Ovarien)

Ungefähr 5 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in schlechtem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist klein. Keine Trächtigkeit. Farbe gelbbraun. Wanddicke 6 - 7 mm. Kräftig längsgefaltet. Konsistenz ziemlich derb. Die Cervix ist klein, blaß und mit wenig Schleim bedeckt. Die Öffnung ist bleistiftstark. Die Uterusschleimhautfarbe ist graubraun, glänzend. Die Karunkeln sind erbsengroß und erhaben. Wenig schleimigwässrige Flüssigkeit von rosa Farbe ist vorhanden. Entnahme im Anfang des rechten Horns. Wunde bohngroß und mit wenig Blutkoagula bedeckt.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kirschgroß, platt, mit zwei Corpora albicantes.

Linker Eierstock kirschgroß, platt, mit vielen kleinen Einziehungen. Keine Funktionsgebilde.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist kubisch. Die Kerne sind polymorph, rundlich. Die Kernstruktur ist bei manchen Kernen aufgeheilt. Die Kerne liegen auf der nur wenig sichtbaren Basalmembran. Einzelne Zelleiber sind nicht zu unterscheiden. Das Plasma ist feinkörnig, um die Kerne lichter. Die Oberhälfte der Zelleiber ist abgelöst, an manchen Stellen noch erhalten, jedoch ist auch hier schon eine Trennungslinie zu erkennen.

Die Drüsenepithelien haben ein niederes Zylinderepithel. Die Kerne sind längs-oval, nehmen 3/4 der Zelle ein, sind regelmäßig gefärbt und sitzen dichtgedrängt basal. Das Zellplasma ist körnig, mit Aufhellungen um die Kerne. Gegen das Lumen zu sind deutliche, leicht gezackte Schlußleisten zu sehen. Die Basalmembran ist kräftig ausgebildet. Alle Drüsen sind ohne Sekret.

Die Anzahl der Drüsen ist ziemlich groß. Sie sind in Korkzieherformen und Drüsenpaketen über die ganze Propria verstreut. Die Propria mucosae zeigt zwar einige Kapillaren, ist jedoch nur sehr wenig ödematisiert.

#### Nr. 37 (großcystische Entartung der Ovarien)

Ungefähr 8 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus ist von normaler Größe. Farbe gelbbraun. Keine Trächtigkeit. Wanddicke 6 - 8 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Konsistenz derb, elastisch. Die Cervix ist nicht vorhanden. Die Uterusschleimhautfarbe ist graurötlich, glänzend. Die Karunkeln sind stark bohngroß. Keine Flüssigkeit. Entnahme im Anfang des linken Horns. Wunde erbsengroß, wenig Blutgerinnsel.

Beide Eileiter o.B.

Ovarien beiderseits kinderfaustgroße, großcystische Entartung.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist einreihiges, sehr hohes Zylinderepithel, dessen Kerne nicht regelmäßig basal sitzen. Die Kerne sind länglich, oval. Sie sind gleichmäßig angefärbt. Die Konturen und die

Kernstruktur sind klar gezeichnet. Die Zellgrenzen sind nur sehr schlecht sichtbar. Das Protoplasma ist im cavumseitigen Teil kräftig angefärbt, wolkenähnlich. Der Basalteil der Zellen ist zum großen Teil mit den Kernen anliegenden Vakuolen besetzt. Die Schlußleisten sind deutlich, etwas rau und öfter aufgefasert und höckerig. Die Basalmembran ist gut sichtbar.

Die Uterindrüsen besitzen ein hohes Zylinderepithel. Die Kerne sind gleichmäßig oval und sitzen alle basal im unteren Drittel der Zelle. Die einzelnen Zellen sind deutlich voneinander abgesetzt. Lumenseitig sind sie mit kräftig gefärbten, feingezahnten Schlußleisten versehen. Im Lumen vieler Drüsen findet sich etwas feinkörniges Sekret. Die Basalmembran ist gut sichtbar. Zum Teil sind lange, spindelförmige, fast stäbchenförmige Zellen an der Bildung der Membran beteiligt. Die Anzahl der Drüsen beschränkt sich auf wenige, ziemlich gestreckt verlaufende, korkzieherähnliche Formen.

Die Kompakta ist ziemlich ödematös. Die Spongiosa ähnelt einem Gallertgewebe mit vielen Kapillaren, länglichen Zellinseln und Zellverdichtungen um die Drüsen. Einige typische Tuberkelknötchen sind zu sehen.

#### Nr. 38 (Endometritis ersten Grades)

Ungefähr 4 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus erscheint etwas vergrößert. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist graugelb. Wanddicke 6 - 7 mm. Er ist kräftig längsgefaltet. Die Konsistenz ist derb, etwas brüchig. Die Cervix ist gelbbraun, glänzend und mit wenig blutgemischtem Schleim bedeckt. Öffnung schwach bleistiftstark. Die Uterusschleimhaut ist dunkelbraungrau, glänzend. Die Karunkeln sind kleinbohngroß und leicht erhaben. Keine Flüssigkeit. Entnahme im ersten Drittel des rechten Horns. Wundfläche erbsengroß. Wenig Blutgerinnsel.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock kleinkirschgroß mit mehreren kleinen Bläschen und einem gut erbsengroßen Bläschen.

Linkes Ovar fehlt.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einreihiges Zylinderepithel. Die Kerne sitzen unregelmäßig in der Mitte der Zelle. Die Kerne weisen mannigfaltige Formen auf und liegen in verschiedenen Richtungen. Die

Oberfläche der Kerne ist oft höckerig. Die einzelnen Zellen sind undeutlich voneinander abgetrennt. Im cavumseitigen Teil ist das Protoplasma dicht, mit einzelnen helleren Bläschen. Im propriaseitigen Teil dagegen ist das Protoplasma hell. Besonders um die Kerne sind lichte Stellen, Vacuolen und Streifen zu sehen. Die Basalmembran ist nur undeutlich und mit welligem Verlauf. Auf der Cavumseite befindet sich eine kräftiger tingierte Schlußbleistenmembran, die an manchen Stellen undeutlicher und aufgeraut, an anderen Stellen wolkig durchbrochen scheint.

Die Drüsenepithelien sind hohe Zylinderepithelien. Das Zellbild ist etwas unruhig. Die Kerne sind von verschiedener Größe und sitzen zum Teil basal, zum Teil sind sie gegen die Mitte verschoben. Die Anfärbung der Kerne ist ziemlich gleich. Die Konturen sind etwas höckerig. Die einzelnen Zellen sind schlank und deutlich voneinander abgegrenzt. An manchen Stellen finden sich dicke, gequollene Kerne, die ihre Zelle stark nach der Seite ausbuchten. Das Protoplasma dieser Zellen ist körnig, rauchig und hell. Viele Lumina sind sekrethaltig und in manchen finden sich Histiozyten und verschiedene Leukozyten. In der Nähe des Oberflächenepithels herrschen die Eosinophilen vor. Nur wenige korkzieherförmig gewundene Drüsenschläuche sind anzutreffen. Die Spongiosa ist mäßig aufgelockert, jedoch von vielen Kapillaren durchzogen.

#### Nr. 39 (Anormale Funktionsmerkmale der Ovarien)

Ungefähr 6 Jahre alte Höhenfleckviehkuh in mittelmäßigem Nährzustand.

Makroskopischer Befund: Der Uterus erscheint etwas klein. Keine Trächtigkeit. Die Farbe ist braunrötlich. Wanddicke 4 - 6 mm. Konsistenz derb. Er ist wenig längsgefaltet. Die Cervix ist mittelgroß mit klein gelappten Rosetten. Wenig klarer Schleim. Öffnung strohhalmstark.

Die Farbe der Uterusschleimhaut ist graubraun, glänzend. Wenig rötliche, klare Flüssigkeit im Lumen. Die Karunkeln sind bohnergroß erhaben. Entnahme im ersten Drittel des linken Horns. Die Wundfläche ist erbsengroß, fast keine Blutkoagula.

Beide Eileiter o.B.

Rechter Eierstock gut kirschgroß mit sieben erbsengroßen Bläschen und fünf stecknadelkopfgroßen Corpora albicantes. Linker Eierstock kirschgroß, glatt mit drei kleinen Corpora rubra.

Mikroskopischer Befund: Das Oberflächenepithel ist ein einschichtiges, mäßig hohes Zylinderepithel, mit sehr großen, langovalen Kernen, die fast die ganzen Zellen ausfüllen. Die Kerne sind ziemlich gleichmäßig in Größe, Form und Farbe. Die Basalmembran ist fein und leicht gewellt. Das Plasma ist homogen mit klarem Abschluß gegen das Cavum. Darüber ist eine zarte Sekretmembran.

Das Epithel der Uterindrüsen ist ein mittelhohes Zylinderepithel. Die Kerne sind groß, langoval, gleichmäßig angefärbt und von klarer Zeichnung. Sie sitzen regelmäßig basal. Die Basalmembran ist deutlich zu sehen. Das Zellplasma ist homogen, die Zellgrenzen nur unscharf. Die Schlußleisten treten kräftig hervor. Sie erscheinen lumenwärts wie mit Flaum bedeckt. Im Drüsenhohlraum sieht man nur sehr wenig, körniges Sekret. Im tieferen Bereich ist das Zellbild niedriger und noch ruhiger. Die Kompakta ist gar nicht und die Spongiosa nur sehr wenig aufgelockert. Die Anzahl der Uterindrüsen ist groß. Sie sind ziemlich gleichmäßig über die Propria verteilt.

## Auswertung und Diskussion

Das geschlechtsreife und gesunde Rind unterliegt einem Zyklus, der nur durch Gravidität und später durch die fortschreitende Senilität oder durch Krankheit unterbrochen oder beendet wird. Das äußere Anzeichen dieses Geschehens ist die regelmäßig wiederkehrende Brunst mit ihren psychischen und physischen Veränderungen. Übereinstimmend mit dem Wechsel dieser Erscheinungen ist der ganze Geschlechtsapparat des Rindes einem ständigen Anbauen, Blühen und Abbauen unterworfen. Die Gebärmutter des Rindes bereitet sich immer wieder vor, das befruchtete Reifei aufzunehmen und ihm die besten Lebensbedingungen zu gewährleisten.

Die Schleimhaut des Uterus zeigt in den verschiedenen Zyklusphasen starke Veränderungen, die sich am bindegewebigen Stützgerüst, der Propria mucosae, an den Uterindrüsen und am Oberflächenepithel kundtun. Zwei bis drei Tage vor der Brunst wird das Bindegewebe der Propria aufgelockert. Um die Brunst gleicht das Gewebe in den tieferen Schichten der Schleimhaut einem Gallertgewebe. (Bild 1)

Die Bindegewebszellen sammeln sich um die Drüsenschläuche oder rotten sich zu Zellinseln zusammen. In der Nähe des Epithels bleibt eine Zone stärkeren Zellreichtums, die HÖLSCHER als Kompakta bezeichnet. In dieser Zeit hat die Schleimhaut ihre größte Dicke. Allmählich nimmt sie wieder ab, bis sie im Blütestadium des Corpus luteum ihr Minimum erreicht. Die Gewebslymphe ist bis auf geringe Reste geschwunden, die Propria mucosae hat sich konsolidiert.

Nach ZIETZSCHMANN ist die Dickenzunahme der Schleimhaut unregelmäßig. Deshalb erscheint die Mukosa zur Zeit der starken Brunsthyperämie am meisten gequollen. Das Maximum des Durchmessers fällt also nicht mit der Höhe der Drüsenhyperplasie zusammen. In der vorbrünstigen oder präparatorischen Phase trennt HÖLSCHER die Mukosa in einen kompakten und einen darunter liegenden spongiösen Teil. Ersterer umfaßt ein Fünftel, stellenweise aber nur ein Zehntel der Schleimhaut. Die Dicke des Endometriums mißt nach seinen Angaben das zwei bis dreifache der nachbrünstigen Zeit. SCHREYER bemerkt im Stadium der Brunst, namentlich in den mittleren Schleimhautschichten eine strotzende Durchsaftung. Er sieht viele, fast kernlose Bezirke. An anderen Stellen findet er die Zellkerne um die Drüsenschläuche konzentriert. Das Kapillarsystem weitet sich und überall stößt man auf Arterien und Venenquerschnitte erheblichen Durchmessers. Die subepitheliale Zone ist durchwegs am zellreichsten. VOLLMERHAUS bestätigt den Befund SCHREYERS. Er findet um die Zeit der Ovulation die

Schleimhaut maximal dick. Am 3. bis 5. Tag stellt er ein Abschwellen fest und am 12. Tag kann er keine Sekretspalten in der Mukosa feststellen. Gleichzeitig hat die Schleimhaut ihr Minimum an Dicke erreicht.

Das Epithel des Uterus ist ein einfaches Zylinderepithel mit Ausnahme der Zeit der überstürzten Epithel De- und Regeneration um die Brunst. SCHREYER kann auch zweischichtige Partien mit ausgesprochener Basalreihe feststellen. FAVILLO findet an der Basis oft feine, nach oben dünne Zellen mit stark tingierbaren Kernen, die sich über den normalen Rand der Oberfläche erheben und, wenn sie dicht stehen, den Eindruck erwecken als ob es sich um ein geschichtetes Zylinderepithel handle.

In der Zeit der frühen Follikelphase ist das Oberflächenepithel ein einschichtiges, niederes Zylinderepithel, dessen Kerne in verschiedener Höhe der Zellen sitzen und gut die Hälfte des Zellvolumens einnehmen. Die Kerne weisen mannigfaltige Formen auf. Manche sind oval, andere wieder birnenförmig oder keulenähnlich. Das Volumen der Kerne ist gleich, ebenso ihre Anfärbung. Die Konturen treten scharf hervor, die Kernstruktur ist etwas dunkel und verwischt. Das Zytoplasma ist im oberen Drittel der Epithelzellen kräftig angefärbt und erscheint wolkenartig, ohne daß die einzelnen Zellgrenzen zu unterscheiden sind, während der basale Teil der Zellen hell zu sehen ist. Gegen die Propria mucosae sind die Epithelzellen durch eine deutlich ausgeprägte, kräftige Basalmembran und gegen das Cavum durch ein gut sichtbares Schlußleistennetz abgeschlossen.

Zu Beginn der frühen Follikelphase sind die Uterindrüsen noch in großer Anzahl über die Propria mucosae verstreut. Ihre Zellen bestehen aus einem hohen Zylinderepithel, das zum großen Teil vakuolär aufgetrieben ist. Manche Zellen sind lichter angefärbt, rundlich aufgequollen und wölben sich gegen das Lumen vor. Andere Zellen haben kleinblasige Plasmastruktur. Die Kerne selbst sind auch verschieden geformt. Prall aufgetriebene und kleine, eckige Kerne fallen besonders auf. In den tieferen Schichten der Propria ist der Zellzerfall nicht soweit fortgeschritten. Ein großer Teil der Uterindrüsen ist noch in voller Sekretion. Zum Teil sind auch korpuskuläre Elemente, Bindegewebszellen und Kerntrümmer in das Lumen ausgetreten. Später beruhigt sich das Zellbild der Uterindrüsen immer mehr. Das Drüsenepithel wird niedriger und färbt sich homogen. Die Kerne ziehen sich in Basalstellung zurück und die Sekretionstätigkeit der Uterindrüsen erlischt.

Drei bis vier Tage vor Brunstbeginn ist das Oberflächenepithel zunächst noch ein einfaches, kubisches Epithel mit unregelmäßig geformten Kernen, deren

Achsen in verschiedenen Richtungen liegen. Allmählich ändert sich das ruhige Zellbild. Das bisher homogen angefärbte Zytoplasma zeigt eine feine Schaumstruktur. (Bild 2, 3). Im basalen Teil der Zellen treten lichte Stellen auf. Zwischen den Zellkernen und der deutlich sichtbaren Basalmembran bilden sich Vakuolen und die Verbindung mit der Unterlage wird zusehends schwächer, bis schließlich die letzten Bindegewebsfasern reißen und sich das Epithel ablöst. ZIETZSCHMANN schreibt, die Zellen und Zellgruppen schrumpfen unter Quellung und Auflösung der Kerne, so daß kleinere und größere helle Räume in der tieferen Zone des Epithels entstehen. Er bezeichnet diesen Zustand als Vakuolisierung des Oberflächenepithels.

Die subepitheliale Schicht der Propria ist ziemlich stark aufgelockert, die Bindegewebsfasern sind gitterartig auseinandergezogen und die Dichte der Zellen ist relativ gering. Viele Bindegewebszellen streben der freien Oberfläche zu und es scheint, als bilden sie ein undeutlich mehrschichtiges Oberflächenepithel, dessen Kerne abwechselnd ein düster dunkelfleckiges Bild und andere eine wenig angefärbte Chromatinstruktur zeigen. Eine Basalmembran ist nicht zu sehen. Die Bindegewebsfasern der Propria winden sich bis zu den Kernenden und wandeln sich cavumwärts in eine rauchige, feinkörnige, zum Teil schaumähnliche Masse, die wolkenartig ohne Schlußleisten an das Uteruslumen grenzt. VOLLMERHAUS beschreibt diesen Zustand als Sekretionsphase des Oberflächenepithels. Er sieht in vielen aufgehellten Zellgruppen aufgedunsene, blasse Kerne der Oberfläche zustreben. In diesen Kernen ist eine eigentümliche, wenig intensiv gefärbte Chromatinstruktur, die er als Kernauflösung wertet. Er findet auch becherförmige, helle Zelleiber dicht unter der Oberfläche, in denen der Kern fehlt. Die freie Oberfläche dieser Zellen scheint aufgeplatzt zu sein. Dazwischen sieht er dunkler gefärbte Zellen mit dunkler gefärbten Kernen.

Das Oberflächenepithel erscheint verwaschen und ist weder nach der Propria noch gegen das Uteruslumen zu begrenzt. (Bild 4) Man hat den Eindruck, daß das Oberflächenepithel direkt aus der Propria herauswachse, zumal die dunkel angefärbten, vielgestaltigen Kerne den Bindegewebszellkernen sehr ähnlich sind.

An manchen Stellen finden sich subepitheliale Blutungen, die das Oberflächenepithel von der Propria abdrängen. Diese ganzen Vorgänge der Epithelabstoßung und der Regeneration spielen sich nicht gleichzeitig am Endometrium ab. Die Bilder sind sehr unterschiedlich. Noch vollkommen intakte Epithelien wechseln mit den oben beschriebenen Veränderungen und zwar kurz vor der Brunst beginnend bis in die frühe Corpus luteum-Phase. Dann erst beruhigt sich das Epithel.

Die Zellen ordnen sich zu einem einschichtigen Zylinderepithel. Die Kerne nehmen regelmäßigere Formen an und färben sich gleichmäßig. Nur wenige Kerne zeigen Degenerationerscheinungen. Gegen Ende der Corpus luteum-Phase werden die Epithelien zusehends niedriger und die Zellkerne sammeln sich basal. Das Zytoplasma verliert seine wolkigen und streifigen Veränderungen und wirkt homogen. Der Zellabschluß zur Uterushöhle wird in diesem Stadium durch ein kräftiges, geradlinig verlaufendes Schlußleistennetz gewährleistet. Von der Propria wird das Epithel durch eine feine, leicht wellig verlaufende Basalmembran abgeschlossen.

Nach den Ausführungen GMELINS (1929) geht die Proliferation der Uterusschleimhaut Hand in Hand mit zunehmender Blüte des Corpus luteum. Das Epithel wird hoch und zeigt aktive Sekretion. Dieser Vorgang steigert sich bis zum zwölften Tag nach der Brunst, wie es auch SPÖRRI in seinem Schema bestätigt.

Im Stadium der Brunstvorbereitung ist die Anzahl der Drüsenquerschnitte gering. Sie liegen hauptsächlich in der tieferen Schicht der Propria nahe der Muskularis und nur wenige, eigenartig gewundene Formen streben der Oberfläche entgegen. Das Epithel der Uterindrüsen gewinnt mehr und mehr an Höhe. (Bild 5) Das Kernbild macht einen ruhigen Eindruck. Die Kerne unterscheiden sich in Form und Größe nur sehr wenig, ebenso in ihrer Anfärbung. Sie sitzen dicht gedrängt und streng basal im unteren Drittel der Zellen. Das Zytoplasma ist ziemlich homogen. Die einzelnen Zelleiber sind deutlich gegeneinander abgesetzt, kräftig treten die Schlußleisten gegen das Lumen hervor.

In einigen Drüsengängen bilden sich wenige eingetrocknete, seifenblasenartige, zum Teil auch wellig verlaufende Sekretfäden. Anders als von VOLLMERHAUS war für mich fast in jeder Phase des Zyklus eine deutliche Basalmembran nachweisbar. Nach HÖLSCHER umkleidet die Zylinderepithelien der Uterindrüsen eine lose Bindegewebsschicht.

SCHREYER bezeichnet das Drüsenepithel im Stadium der Brunst als Zylinderflimmerepithel, dessen Flimmerhaare ungeordnet, lang und dünn, teilweise auch lockenartig sind. Da sich Sekretfäden bei der Formolalkoholkonservierung nicht erhalten, verneint er eine Mißdeutung von Sekretfäden als Flimmerhaare. An anderen Stellen spricht er von einem Sekretbelag über den Oberflächenepithelien.

Die frühe Corpus luteum-Phase zeichnet sich durch ein sehr hohes Zylinderepithel der Uterindrüsen aus. (Bild 6) Die Kerne sind klein, oval und sitzen ziemlich regelmäßig basal. Sie nehmen ungefähr ein Drittel bis ein Viertel der Zelle ein. Die Zellgrenzen treten deutlich hervor und sind dunkel.

Das Zytoplasma ist heller und feinkörnig. An manchen Zellen liegt über den Schlußleisten ein feinkörniger Schleier, an anderen fehlen die Schlußleisten und der Zellinhalt fließt nach außen. In den tieferen Schichten der Propria sind die Zellen noch in vollkommener Ruhe. Das Epithel ist noch niedriger und die Kerne, die durch ihre Regelmäßigkeit auffallen, sind relativ größer. (Bild 7, 8, 9) Allmählich im Zyklus fortschreitend nimmt die Anzahl der sezernierenden Zellen zu. Die Kerne sitzen auch hier regelmäßig basal, nur wenige sind gegen die Zellmitte und weiter vorgertückt. Einige Zellen sind rundlich aufgetrieben und erscheinen bis auf den heller angefärbten Kern leer. Die sonst recht deutlichen Schlußleisten sind auch hier bei den sezernierenden Zellen ausgebrochen.

Nach SCHREYER zeigt das Stadium der maximalen Drüsenhyperplasie die Knäuelform der Uterindrüsen voll entwickelt. Das Epithel hat seinen Proliferationsprozeß nahezu beendet. Die Kerne stehen, mit deutlichen Protoplastastreifen voneinander getrennt, gleichmäßig und regelmäßig nebeneinander.

In dieser Zeit hat die Schleimhaut ihre geringste Dicke erreicht. In der Propria mucosae liegen die Bindegewebszellen dicht gedrängt. Nur bei älteren Kühen, die schon oft trächtig waren, zeigt die Schleimhaut in der tieferen Schicht der Propria noch gallertähnliche Gewebsauflockerungen.

Mit dem hier entwickelten Biopsiegerät ist es möglich, die Schleimhaut bis zu einer durchschnittlichen Tiefe von 1,5 mm zu entnehmen. Der Schnitt erfaßt also das Oberflächenepithel, den kompakten Anteil der Propria mucosae und je nach dem Zyklusstand auch den ganzen Anteil der tieferen Schicht mit den Endstücken der Uterindrüsen. Bei manchen Präparaten sind noch einige Muskelfaserbündel zu sehen. Bei anderen, besonders um die Zeit der Brunst excidierten Proben ist die Propria nur unvollständig erhalten. Das Instrument hat den großen Vorteil der einfachen Anwendung. Im Gegensatz zu dem von MILLER beschriebenen und von BRODAUF, GRUNERT und WOHANKA abgeänderten Gerät ist kein Gehilfe zur Handhabung des Apparates notwendig. Gegenüber dem Biopsieinstrument von ANDREWS und Mc KENZIE, wie es auch später ZURGILGEN verwendete, haben wir den Vorteil der genaueren Kontrolle des zu excidierenden Schleimhautstückchens und damit ein gefahrloseres Arbeiten. Irgendwelche Komplikationen wurden bei den Entnahmen nicht festgestellt. Der Eingriff wurde jedesmal reaktionslos ertragen. Die gesetzten Wunden hatten durchschnittlich die Größe einer ausgereiften Erbse. Zu größeren Blutungen ist es nie gekommen. Meist fand sich ein haselnußgroßes Blutkoagulum an den Wundrändern hängend.

Schwierigkeit bei der Materialentnahme bereitete einzig die Passage der Cor-

vix mit dem Biopsiegerät.

Bei Rindern, die gerade brünstig waren, gelang die Einführung des Instrumentes in die Gebärmutter in jedem Falle mühelos. Auch bei Rindern, deren Ovarialbefund die vor- oder nachbrünstige Phase anzeigten (ungefähr 2 Tage vor und 2 bis 3 Tage nach der Brunst) war es möglich, in den Uterus einzudringen.

Anders bei Tieren in der Corpus luteum-Phase. Hier konnte ich nur bei älteren Tieren und bei Tieren mit Endometritiden den Cervixkanal überwinden. Bei jüngeren, geschlechtsgesunden Rindern ist in dieser Zyklusphase die Öffnung der Cervix so eng, daß es mir nicht gelang, das Gerät einzuführen. Beim Vergleich der Biopsiepräparate mit den post mortem entnommenen Schleimhautstückchen erhielt ich fast immer ein gutes, übereinstimmendes Bild vom Aufbau des Endometriums. Bei wenigen Biopsieschnitten fand ich im Lumen der Drüsenzellen zusammengeballte Kerntrümmer, die im post mortem gewonnenen Präparat nicht zu sehen waren. Es handelt sich hier um Drüsenepithelkerne, die durch den mechanischen Insult ausgetreten sind.

MILLER schreibt, daß bei seiner Art der Entnahme durch das Schneiden viele Epithelzellen kernlos geworden sind. Die Drüsenzellen fand er oft im Drüsenlumen liegend. Auch interstitielles Oedem wurde beobachtet. BRODAUF, GRUNERT und WOHANKA schreiben über ihre Technik: Beim langsamen Ansaugen kommt es binnen Sekunden zum verstärkten Blutaustritt unter das Epithel. Für die Beurteilung der Bindegewebszellen sind solche Proben nur bedingt brauchbar. Die Biopsieproben, die BRUS mit seinem Instrument gewann, stimmten immer mit den post mortem excidierten Stückchen der Gebärmutterschleimhaut überein.

Die Biopsie der Uterusmukosa läßt mithin von den gewonnenen Bildern aus Rückschlüsse auf ihren Phasenzustand zu. Für die tierärztliche Praxis jedoch ist erschwerend, daß zuverlässige Aussagen nur von Paraffinschnitten aus möglich erscheinen, die einer entsprechenden Laboratoriumsverarbeitung bedürfen.

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wurde ein von Herrn Priv. Dozent Dr. Leidel konstruiertes Instrument zur Entnahme von Gebärmutter Schleimhautproben des lebenden Rindes erprobt und mit post mortem excidierten Gewebestückchen der Uterusmucosa verglichen. Dabei wurde folgendes in Erfahrung gebracht:

Zur Bedienung des Instrumentes ist kein Gehilfe notwendig. Eine Materialentnahme ist leichterding's möglich bei Kühen fortgeschrittenen Alters, bei jüngeren Tieren vorwiegend nur zu Zeiten der Brunst.

Die mit dem Biopsiegerät in der Gebärmutter Schleimhaut gesetzte Wunde ist erbsen- bis bohnen groß. Durch die Excision wurde bei dem Tier keine Schmerzreaktion ausgelöst.

Der Vergleich der mit dem Biopsiegerät entnommenen Gebärmutter Schleimhautpartikel mit post mortem excidierten Gewebeteilchen zeigt in den meisten Fällen keine Unterschiede. Die Biopsieschnitte vermitteln ein aufschlußreiches Bild der Uterusmucosa in den jeweiligen Zyklusphasen, wozu jedoch tunlichst Paraffinschnitte anzufertigen sind.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- ANDREWS F. Mc KENZIE F. (1941) Estrus, Ovulation and related Phenomene in the mare. Research Bulletin 329 May 1941
- BAYER: Zum Nachweis des Flimmerepithels im Uterus mehrerer Säuger. Österr. Wschr. Tierheilk. 38
- BEYLING: Beiträge zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie der Vagina und des Uterus der Säugetiere Arch. mikroskop. Anat. 67 (1906)
- BÖHME: Vergleichende histologische Untersuchungen über die Uterindrüsen einiger Säuger. Inaug. Diss. Dresden (1910)
- BRODAUF H., E. GRUNERT, K. WOHANKA (1955). Die Entnahme von Gebärmutter-schleimhaut und deren histologische Untersuchung bei lebenden Stuten. Berl. u. Münchner tierärztliche Wochenschrift 68. Jahrgang, Heft 19 S. 342-344
- BRUS D.H.J. (1954) Biopsia uteri of cows. Dissertation Utrecht 1954
- COURRIER: Weiblicher Sexualcyklus. Archives de Biol. 34 (1924)
- DRAHN: Die anatomischen Veränderungen am Geschlechtsapparat unserer Haustiere bei der Brunst. Inaug. Diss. Hannover 1913.
- ELLENBERGER: Vergleichende anatomische Untersuchungen über die histologische Einrichtung des Uterus der Tiere Arch. Tierheilk. 1879
- ELLENBERGER: Veränderungen an der Uteruswand durch Trächtigkeit Z. Anat. 91 (1930)
- GMELIN: Zur Physiologie und Pathologie des Sexualcyklus der Kuh D.t.W. 1929
- HILTY: Untersuchungen über die Evolution und Involution der Uterusmukosa vom Rind. Schwz.Arch. Tierheilk. 50 Seite 268 (1908) und 50 Seite 353 (1908)

- HÖHNE: Vorläufige Mitteilung über das Ergebnis systematischer Untersuchung über die Flimmerung im Gebiete des weiblichen Genitalapparates. Zbl. Gynäk. 84
- HÖLSCHER: Anatomische und histologische Untersuchungen der Uterusschleimhaut des Rindes in ihren Phasen. D.t.W. 1921
- HOLZBACH: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Uterusschleimhaut. Inaug. Diss. 1904.
- KAMPELMACHER, E.H. 1954 Een orientierend onderzoek omtrent de microl. en histol. v.d. uterus bij onvr. runderen met behulp v.e. biopsieapparaat. Dissertation Utrecht 1954
- KELLER: Über den Bau des Endometriums beim Hunde. Anat. H. 39 1909 Seite 309
- KRAFFT: Involution des Uterus vom Rind. Diss. Leipzig 1923
- KRUPSKI: Physiologie der weiblichen Sexualorgane beim Rind. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1917
- LASZLO: Beiträge zur path. Histologie des Endometriums des Rindes. D.t.W. 43. Nr. 24 S. 371 1935
- LOCKAU: Uterusepithel. Z. mikroskop. anat. Forsch. 14 (1928)
- LOTT: Über den feineren Bau und die physiologische Regeneration der Epithelien besonders des geschichteten Pflasterepithels. Rollets Untersuchungen 1871
- MANDEL: Über das Epithel des geschlechtsreifen Uterus. Zbl. Gynäk. 32, S. 425, 1908
- MEYER: Vorgänge in der Uterusschleimhaut während der Menstruation. Arch. Gynäk. 110 42
- MILLER J.G.: A method of endometrial biopsy in the bovine and the study of biopsy specimens in the cases of infertility. Thesis. Cornell. pp95 1950
- MILLER, J.G.: A technic of endometrial biopsy in the bovine animal. Amer. vet. med. Ass. 119, 368-370 1951
- MURPHEY: Brunst beim Rind. Amer. Assoc. of Anat. 1925

- POLLNER: Endometrium des Schweins mit besonderer Berücksichtigung der Evolution. Inaug. Diss. Budapest 1925
- RESSANG: Sterilität bij de merrie. Diss. Utrecht 1954
- SCHREYER: Untersuchungen über die histologischen Veränderungen der Schleimhäute des weiblichen Rindes im Brunstzyklus, ihr klinisch-anatomischer Ausdruck und ihr Vergleich mit den diesbezüglichen Verhältnissen bei den anderen Haustieren. Preisschrift der Uni. München 1932
- STIEVE: Die regelmäßigen Veränderungen der Muskulatur und des Bindegewebes in der menschlichen Gebärmutter. Z. mikrosk. anat. Forsch. 6
- STORCH: Untersuchungen des feineren Baus des Uterus der Haustiere. Österr. Z. wiss. Veterinärkunde 1892
- VOLLMERHAUS: Zentralblatt für Veterinärmedizin Band 4 Heft 1 Januar 1957 Seite 18 - 50
- WALTHER, BRODAUF, GRUNERT: Zur Biopsie am Endometrium des Rindes bei Sterilität. D.t.W. 62 Nr. 39/40 S. 115-117 1955
- ZIETZSCHMANN: Der uterine Zyklus. Berl. tierärztl. Wschr. 1921
- ZUPPE: Oestrous cycle in the cow. I. amer. vet. med. Assoc. 1924
- ZURGILGEN, H.: Die brunstauslösende Wirkung des Östradiolpropionats und dessen Einfluß auf die Uterusschleimhaut des Rindes. Inaug. Diss. Zürich 1948

Herrn Prof. Dr. Walter Baier gilt mein herzlicher Dank für die Überlassung des Themas dieser Arbeit und besonders dafür, daß er mir die technischen Möglichkeiten seines Institutes voll zur Verfügung stellte.

Dank schulde ich ferner Herrn Privatdozent Dr. Leidel, der mir freundlicherweise das von ihm konstruierte Biopsiegerät zur Erprobung anvertraute.

Den Herren Tierärzten des Schlachthofes München danke ich für ihr Entgegenkommen bei der Materialbeschaffung.

## Lebenslauf

Am 19. August 1931 wurde ich als Sohn des Hauptlehrers Fritz Zwickel und seiner Ehefrau Else, geb. Frickert in Karlsruhe (Baden) geboren. Die ersten Lebensjahre verbrachte ich auf dem Lande in Palmbach, Kreis Karlsruhe, wo ich 1938 in die dortige Volksschule eintrat. 1939 übersiedelten meine Eltern mit mir nach Ettlingen in Baden.

Ab August 1942 besuchte ich das Realgymnasium in Ettlingen. Nach dem Abitur, das ich am 28. Juli 1951 beendete, bewarb ich mich als Student an der tierärztlichen Fakultät der Universität München. Dort mußte ich zunächst am Institut für Anatomie und Histologie der Haustiere ein Semester tierärztlichen Probendienst ableisten. Im Sommersemester 1952 wurde ich ordentlicher Studierender der tierärztlichen Fakultät der Universität München. Am 18. Dezember 1956 beendete ich selbst die tierärztliche Prüfung mit Erfolg.

Am Institut für Geburtshilfe und Gynäkologie der tierärztlichen Fakultät absolvierte ich 1 1/2 Monate meiner Veterinärpraktikantenzeit. Die restlichen 4 1/2 Monate leistete ich in Dietmannsried im Allgäu bei Herrn Dr. Josef Braun.



